



Maria Cynthia de Araújo Urbano

Mobilidade Ativa: condicionante da Sustentabilidade Urbana nas vias históricas do bairro de São José – Recife

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Arquitetura pelo Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da PUC-Rio.

Orientadora: Prof.^a. Maria Fernanda Rodrigues Campos Lemos

março de 2023

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA
DO RIO DE JANEIRO



Maria Cynthia de Araújo Urbano

Mobilidade Ativa: condicionante da Sustentabilidade Urbana nas vias históricas do bairro de São José – Recife

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Arquitetura da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo:

Prof.^a. Maria Fernanda Rodrigues Campos Lemos
Orientadora
Departamento de Arquitetura e Urbanismo – PUC-Rio

Prof.^a. Rachel Coutinho Marques da Silva
Departamento de Arquitetura e Urbanismo – PUC-Rio

Prof.^a. Maria Amália Oliveira de Arruda Câmara
Faculdade de Ciências da Administração e do Direito (FCAP)

Rio de Janeiro, 13 de março de 2023.

Todos os direitos reservados. A reprodução, total ou parcial, do trabalho é proibida sem autorização da universidade, da autora e do orientador.

Maria Cynthia de Araújo Urbano

Bacharel em Arquitetura e Urbanismo na UNINOVE (Universidade Nove de Julho) em 2008.1, São Paulo - SP. Pós-Graduada no Laboratório de Sustentabilidade em Especialização na Reabilitação Sustentável Arquitetônica e Urbanística pela Universidade de Brasília – UnB. Pesquisadora do *Smart Cities* (Cidades Inteligentes), grupo-membro da Liga Pernambucana de Direito Digital - LPDD.

Ficha Catalográfica

Urbano, Maria Cynthia de Araújo

Mobilidade ativa: condicionante da sustentabilidade urbana nas vias históricas do bairro de São José – Recife / Maria Cynthia de Araújo Urbano; orientadora: Maria Fernanda Rodrigues Campos Lemos. – 2023.

146 f. : il. color. ; 30 cm

Dissertação (mestrado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Arquitetura e Urbanismo, 2023.

Inclui bibliografia

1. Arquitetura e Urbanismo – Teses. 2. Mobilidade urbana. 3. Sustentabilidade urbana. 4. Mobilidade ativa. 5. Acessibilidade. 6. Conforto ambiental urbano. I. Lemos, Maria Fernanda Rodrigues Campos. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Arquitetura e Urbanismo. III. Título.

CDD: 720

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

A CAPES, aos Recursos CCPG e à PUC-Rio, pelos auxílios concedidos, sem os quais este trabalho não poderia ter sido realizado.

Aos meus pais, por todo suporte e apoio nessa minha decisão de retornar ao âmbito acadêmico.

Aos professores com quem aprendi durante esses vinte e quatro meses com importantes contribuições e apoio em trilhar essa pesquisa.

Aos meus colegas e amigos da PUC-Rio.

Aos professores que participaram da Comissão Examinadora.

Aos amigos e familiares da minha amada cidade do Recife que compreenderam a minha ausência devido à dedicação aos trabalhos de campo e estudos diários.

Resumo

Urbano, Maria Cynthia de Araújo; Lemos, Maria Fernanda. **Mobilidade Ativa: condicionante da Sustentabilidade Urbana nas vias históricas do bairro de São José – Recife**. Rio de Janeiro, 2023. 146 p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

A mobilidade urbana faz parte de um complexo sistema de infraestrutura, provocando problemas insustentáveis tais como congestionamento, poluição sonora, poluição atmosférica em áreas densamente urbanizadas, como centros urbanos, e resulta em prejuízos no conforto ambiental urbano. Na busca de uma sustentabilidade urbana, ações favoráveis são necessárias à mobilidade urbana e o conceito de mobilidade ativa surge a favor da priorização do deslocamento das pessoas através de meios de transportes não motorizados. Nesse contexto, leva ao objetivo da dissertação, que no atual cenário da mobilidade urbana nas vias do bairro de São José, na cidade do Recife, é identificar medidas para melhorar as condições de acessibilidade e de conforto ambiental urbano para o incentivo da mobilidade ativa. Tais vias pertencem ao Sítio Histórico da cidade, no conjunto de Zonas Especiais de Patrimônio Histórico-Cultural (ZEPH). Através do levantamento de campo, a metodologia aplicada tende a identificar as ameaças e oportunidades para incentivar a mobilidade ativa observando as condições de acessibilidade nos quesitos de rota acessível, as condições de conforto ambiental urbano referentes aos índices de ruídos, emissões de material particulado e conforto térmico, expondo os dados qualitativos e quantitativos obtidos. A pesquisa busca apresentar a mobilidade ativa como uma ação sustentável favorável à redução dos impactos socioeconômicos, ambientais e nas possíveis melhorias da acessibilidade para caminhabilidade nas vias históricas do bairro de São José, priorizando o pedestre e incentivando a mudança de comportamento do seu deslocamento diário, além de usufruir o bairro como ambiente patrimonial e cultural.

Palavras-chave:

Mobilidade Urbana; Sustentabilidade Urbana; Mobilidade Ativa; Acessibilidade; Conforto Ambiental Urbano.

Abstract

Urbano, Maria Cynthia de Araújo; Lemos, Maria Fernanda (Advisor). **Active Mobility: condition of Urban Sustainability in the historic streets of São José – Recife.** Rio de Janeiro, 2023. 146 p. Master's Dissertation – Department of Architecture and Urbanism, Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro.

Urban mobility is part of a complex infrastructure system, causing unsustainable problems such as congestion, noise pollution, air pollution in densely urbanized areas, such as urban centers, and results in damage to urban environmental comfort. In the search for urban sustainability, favorable actions are necessary for urban mobility and the concept of active mobility emerges in favor of prioritizing the displacement of people through non-motorized means of transport. In this context, it leads to the aim of the dissertation, which in the current scenario of urban mobility on the streets of the São José neighborhood, in the city of Recife, is to identify measures to improve accessibility conditions and urban environmental comfort to encourage active mobility. Such roads belong to the Historic Site of the city, in the set of Special Zones of Historical-Cultural Heritage (ZEPH). Through the field survey, the applied methodology tends to identify the threats and opportunities to encourage active mobility, observing the conditions of accessibility in terms of an accessible route, the conditions of urban environmental comfort related to noise rates, emissions of particulate matter and comfort thermal, exposing the qualitative and quantitative data obtained. The research seeks to present active mobility as a sustainable action that favors the reduction of socioeconomic and environmental impacts and possible improvements in accessibility for walkability in the historic streets of the São José neighborhood, prioritizing pedestrians and encouraging a change in their daily commute behavior, in addition to enjoying the neighborhood as a heritage and cultural environment.

Keywords:

Urban mobility; sustainable Urban age; Active Mobility; Accessibility; Environmental comfort.

Sumário

| | |
|--|-----|
| 1. Introdução..... | 16 |
| 2. Mobilidade e Sustentabilidade: Conceitos e Desafios | 24 |
| 2.1. Mobilidade Urbana Sustentável..... | 24 |
| 3. Mobilidade Ativa: uma ação Sustentável | 35 |
| 3.1. Os benefícios da Mobilidade Ativa | 35 |
| 3.2. Os pilares da Mobilidade Ativa | 43 |
| 3.2.1. Acessibilidade e Caminhabilidade | 43 |
| 3.2.2. Conforto Ambiental Urbano | 56 |
| 4. Caracterização da Área de Estudo | 69 |
| 4.1. As vias da cidade do Recife | 69 |
| 4.2. As vias históricas do bairro de São José..... | 76 |
| 4.2.1. Acessibilidade nas vias históricas do bairro de São José | 87 |
| 4.2.2. Conforto Ambiental Urbano nas vias históricas do bairro de São José | 94 |
| 5. Metodologia | 103 |
| 5.1. Análise do Espaço Urbano para Mobilidade Ativa..... | 105 |
| 5.1.1. Análise SWOT | 105 |
| 5.1.2. Análise SIG e DU | 107 |
| 5.1.3. Análise Sensores Remotos (Sensorização) | 112 |
| 6. Resultado..... | 119 |
| 6.1. Mobilidade Ativa nas vias históricas do bairro de São José | 119 |
| 7. Conclusão | 131 |
| 8. Referências Bibliográficas..... | 133 |

Lista de figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1 – Área delimitada de fluxo intenso (AUTORA, 2022) | 17 |
| Figura 2 - Pirâmide inversa do trânsito (CRUZ, 2012) | 26 |
| Figura 3 – Benefícios da mobilidade urbana sustentável (STEER,2017 apud RODIGUES; BASTOS, 2022)..... | 28 |
| Figura 4 – Exemplo de diferente atores envolvidos na mobilidade urbana sustentável (MDR, 2019)..... | 30 |
| Figura 5 - a. Ênfase na mobilidade urbana voltada para modos motorizados e individuais de deslocamento. b. Mobilidade urbana voltada para modos mais sustentáveis de deslocamento. (ITDP, 2014) | 31 |
| Figura 6 – Atributos da Mobilidade Sustentável (MELLO; PORTUGAL, 2017) | 33 |
| Figura 7 – Eficiência do uso do espaço no transporte segundo veículo (NAVARRO <i>et al.</i> , 1985) | 37 |
| Figura 8 – Rua XV de Novembro (SANTANA, 2017) | 41 |
| Figura 9 – Relação entre mobilidade e acessibilidade | 43 |
| Figura 10 – Largura útil a ser considerada em vias compartilhadas por pedestres, ciclistas e veículos motorizados (ITDP BRASIL, 2017) | 47 |
| Figura 11 – Redução da importância de circulação para as calçadas (AUTORA, 2021) | 48 |
| Figura 12 - Perspectiva do pedestre (PELLEGRINI, 2018) | 50 |
| Figura 13 – (a) Salvador (Pelourinho) e (b) Goiás Velho (AUTORA, 2016/2019) | 53 |
| Figura 14 – Rua XV de Novembro / Olinda (AUTORA, 2022) | 53 |
| Figura 15 – Programa Ruas Abertas (MARQUES, 2021) | 54 |
| Figura 16 – Massa construída nas cidades formando ilhas de calor (LECHNER apud BARBIRATO <i>et al.</i> , 2011)..... | 58 |
| Figura 17 – Variáveis controladas ou não responsáveis pela formação da ilha de calor (RIZWAN, 2008)..... | 59 |
| Figura 18 – Ventilação no tecido urbano (ROMERO, 2001) | 61 |
| Figura 19 – Representação do efeito da vegetação sobre a direção dos ventos (MASCARÓ, 2009) | 61 |

| | |
|---|----|
| Figura 20 – Desempenho de edifícios como barreiras acústicas (GUEDES, 2005) | 64 |
| Figura 21 – Exposição ao ruído: quadra (a) mais exposta e (b) menos exposta (GUEDES, 2005) | 65 |
| Figura 22 – Barreira de árvores ao ruído (ROMERO, 2001) | 65 |
| Figura 23 – Limiar sonoro (AUDIOCAMP, 2021)..... | 66 |
| Figura 24 - Localização da cidade do Recife (VIEIRA, 2019) | 69 |
| Figura 25 – Ciclofaixa móvel e Ciclovias / PEDALA PE (PREFEITURA DO RECIFE)..... | 72 |
| Figura 26 – Projeto Rios da Gente (MOBILIZE, 2012) | 74 |
| Figura 27 - Centro Histórico do Recife (CHR) (LACERDA, 2018) | 76 |
| Figura 28 - Datação da malha viária dos bairros CHR (JULIO, 2020)..... | 77 |
| Figura 29 – Principais eixos de conexão no CHR (JULIO, 2020)..... | 79 |
| Figura 30 - Viaduto das Cinco Pontas (Acervo JC Imagem, 2016) | 80 |
| Figura 31 - Avenida Dantas Barreto (antes) / Avenida Dantas Barreto (depois), em 1973 (SERAFIM, 2012) | 81 |
| Figura 32 - Classificação das ruas dos bairros CHR (JULIO, 2020) | 83 |
| Figura 33 - Cadastro de lotes e suas características no CHR (JULIO, 2020) | 84 |
| Figura 34 - Uso das áreas ZEPH do bairro de São José – Recife (NÓBREGA, 2013) | 85 |
| Figura 35 - Rua Tobias Barreto (AUTORA, 2022)..... | 86 |
| Figura 36 – Rua das Calçadas (Acervo Reprodução/TV Globo, 2021) | 88 |
| Figura 37 – Vias exclusivas para caminhar no CHR (LACERDA, 2018) .. | 89 |
| Figura 38 – Balizadores no entorno do Mercado de São José (AUTORA, 2022) | 90 |
| Figura 39 – Ligação do Pátio do Terço com o Pátio de São Pedro (ESIG/AUTORA, 2022) | 92 |
| Figura 40 – Rua das Águas Verdes (AUTORA, 2022) | 93 |
| Figura 41 – Rua Direita (AUTORA, 2022) | 94 |
| Figura 42 - Tipologia das edificações comerciais do bairro de São José (NÓBREGA, 2013) | 95 |
| Figura 43 – Pátio do Terço (AUTORA, 2022)..... | 95 |

| | |
|--|-----|
| Figura 44 - Pátio da Igreja de Nossa Senhora do Terço (ESIG/AUTORA, 2022) | 96 |
| Figura 45 – Praça da Restauração (AUTORA, 2022) | 97 |
| Figura 46 – Rua Cristóvão Colombo (AUTORA, 2022) | 98 |
| Figura 47 – Praça Dom Vital / Mercado de São José (PEDRO DE PAULA/SEMOC, 2019) | 99 |
| Figura 48 – Rua das Calçadas (Acervo JC Imagem, 2015) | 100 |
| Figura 49 – Camelódromo / Av. Dantas Barretos (AUTORA, 2022)..... | 101 |
| Figura 50 – Exemplo de circulação externa conforme os princípios DU (NBR 9050, 2015) | 111 |
| Figura 51 – Caracterização e delimitação da área de estudo (AUTORA, 2022) | 119 |
| Figura 52 – Caracterização da área de estudo (AUTORA, 2022) | 121 |
| Figura 53 - Avaliação da mobilidade nas vias históricas do bairro de São José (AUTORA, 2022) | 122 |
| Figura 54 – Av. Dantas Barretos (AUTORA, 2022) | 123 |
| Figura 55 - Caracterização da área de estudo – Rua Vidal de Negreiros (ESIG/AUTORA, 2022) | 124 |
| Figura 56 - Rua Cristóvão Colombo e a Travessa dos Martírios (AUTORA (2022) | 125 |
| Figura 57 - Caracterização da área de estudo – Rua Direita (ESIG/AUTORA, 2022) | 126 |
| Figura 58 – Limite do bairro São José e Santo Antônio (PREFEITURA DO RECIFE) | 126 |
| Figura 59 - Caracterização da área de estudo – Rua das Águas Verdes (ESIG/AUTORA, 2022) | 127 |

Lista de gráficos

| | |
|---|----|
| Gráfico 1 – Divisão modal no Brasil (ANTP, 2018)..... | 38 |
| Gráfico 2 – Percentual poluentes do efeito estufa emitidos pelos veículos (ANTP, 2018) | 38 |
| Gráfico 3 – Distribuição percentual dos poluentes emitidos pelos veículos por modal (ANTP, 2018) | 66 |
| Gráfico 4 - Distribuição percentual da emissão GEE emitidos pelos veículos por modal (ANTP, 2018) | 67 |

Lista de tabelas

| | |
|---|-----|
| Tabela 1 - Proporção população dos bairros CHR e cidade do Recife e arrabaldes (LUBAMBO, 1991)..... | 80 |
| Tabela 2 - Avaliação de critérios da acessibilidade e conforto ambiental urbano (AUTORA, 2022)..... | 104 |
| Tabela 3 – Sensação térmica para índice PET (MAYER apud FAUSTINI, 2017) | 112 |
| Tabela 4 - Nível de critério de avaliação pressão sonora (NBR 10151, 2000) | 114 |
| Tabela 5 – Estrutura do índice brasileiro de qualidade do ar e efeitos à saúde (IEMA, 2019) | 117 |
| Tabela 6 - Estrutura do índice brasileiro de qualidade do ar e efeitos à saúde (IEMA, 2019) | 118 |
| Tabela 7 – Avaliação de critérios da acessibilidade e conforto ambiental urbano (AUTORA, 2022)..... | 129 |

Lista de quadros

Quadro 1 – Análise SWOT do estudo da mobilidade e sustentabilidade 105

Quadro 2 - Análise SWOT da área de estudo 120

Lista de abreviaturas

| | |
|-----------------|---|
| ABNT | Associação Brasileira de Normas Técnicas |
| ANTP | Associação Nacional de Transporte Público |
| CHR | Centro Histórico do Recife |
| CO ₂ | Dióxido de Carbono |
| CONAMA | Conselho Nacional do Meio Ambiente |
| DPPC | Diretoria de Preservação do Patrimônio Cultural |
| DU | Desenho Universal |
| ESIG | Informações Geográficas do Recife |
| FIDEM | Fundação de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Recife |
| GEE | Gases do Efeito Estufa |
| IPEA | Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada |
| ITDP | <i>Institute for Transportation & Development Policy</i> |
| LOUCo | Laboratório de Objetos Urbanos Conectados |
| MDR | Ministério de Desenvolvimento Regional |
| NBR | Norma Brasileira |
| OMS | Organização Mundial da Saúde |
| PET | Temperatura Equivalente Fisiológica |
| PPSH | Plano de Preservação dos Sítios Históricos |
| PROMOB | Programa Estadual de Mobilidade Urbana |
| PRONAR | Programa Nacional do Controle de Qualidade do Ar |
| PNMU | Política Nacional de Mobilidade Urbana |
| SIG | Sistema de Informação Geográfica |
| SWOT | <i>Strenghts, Weaknesses, Opportunities e Threats</i> |
| WBCSD | <i>World Business Council for Sustainable Development</i> |
| WRI | <i>World Resources Institute</i> |
| ZEPH | Zonas Especiais de Patrimônio Histórico – Cultural |

*Tanta gente se esqueceu
Que a verdade não mudou
Quando a paz foi ensinada
Pouca gente escutou
Meu Amigo volte logo
Venha ensinar meu povo
O amor é importante
Vem dizer tudo de novo*

*Outro dia, um cabeludo falou
"Não importam os motivos da guerra
A paz ainda é mais importante que eles"
Esta frase vive nos cabelos encaracolados
Das cucas maravilhosas
Mas se perdeu no labirinto
Dos pensamentos poluídos pela falta de amor
Muita gente não ouviu porque não quis ouvir
Eles estão surdos*

*Tanta gente se esqueceu
Que o amor só traz o bem
Que a covardia é surda
E só ouve o que convém
Mas meu Amigo volte logo
Vem olhar pelo meu povo
O amor é importante
Vem dizer tudo de novo*

*Um dia o ar se encheu de amor
E em todo o seu esplendor as vozes cantaram
Seu canto ecoou pelos campos
Subiu as montanhas e chegou ao universo
E uma estrela brilhou mostrando o caminho
"Glória a Deus nas alturas
E paz na Terra aos homens de boa vontade"*

*Tanta gente se afastou
Do caminho que é de luz
Pouca gente se lembrou
Da mensagem que há na cruz
Meu Amigo volte logo
Venha ensinar meu povo
Que o amor é importante
Vem dizer tudo de novo*

Roberto Carlos, *Todos Estão Surdos*.

1.

Introdução

A mobilidade urbana faz parte de um complexo sistema de infraestrutura, provocando problemas insustentáveis tais como congestionamento, poluição sonora, poluição atmosférica em áreas densamente urbanizadas, como centros urbanos, e resulta em prejuízos no conforto ambiental urbano. Em geral, os problemas que se observam relacionados à mobilidade são resultados de muitos fatores, dentre eles, um acelerado processo de expansão urbana associado a um planejamento de infraestruturas conflituosos de mobilidade providos de um forte consumo de veículos motorizados, principalmente dos veículos individuais.

Problemas insustentáveis se tornam um agravante a uma parcela da população que reside em áreas afastadas dos centros econômicos. Uma população com diferentes camadas de renda que busca transportes e acessibilidade, onde ambos são restritos e precários. Em suma, uma mobilidade provida de más condições de conservação e qualidade dos transportes e a pouca diversidade de modais para atender as necessidades de demanda da população que utiliza o transporte e acessibilidade do seu cotidiano.

Diante do exposto, a justificativa para essa pesquisa de dissertação se deve pela problemática no atual cenário da mobilidade urbana no centro da cidade do Recife, em específico, nas vias do bairro de São José. Área de estudo onde visou apresentar uma proposta de ação sustentável que possibilite a redução dos impactos socioeconômicos, ambientais e nas melhorias aos acessos de deslocamento feito pela população. Ou seja, uma proposta de mobilidade que promova alternativas de acessibilidade e diversidade em transportes, contribuindo para os deslocamentos diários da população e dos bens e serviços oferecidos no bairro.

O bairro de São José é um bairro tipicamente de comércio popular, localizado no Centro Histórico do Recife (CHR) composto por conjunto de Zonas Especiais de Patrimônio Histórico-Cultural (ZEPH). O bairro concentra uma expressiva presença de comércio informal, o ambulante, firmado por uma mobilidade conflitua e precária, tanto para pedestres quanto para veículos motorizados. As vias ficam comprometidas pelos deslocamentos realizados, especialmente, por veículos individuais, incentivados pelo aumento de áreas para estacionamento e

pela carência e más condições da acessibilidade, diminuindo, assim, o deslocamento da população.

Compreendendo o bairro de São José, há uma área delimitada que atrai um maior fluxo de pedestres, atividades comerciais ocupando as principais vias de circulação e edificações patrimoniais. Nessa área delimitada há diversas vias em conflito, pela circulação de pedestres, de veículos e de comerciantes informais permanentes ou avulsos. Os conflitos entre eles são constantes, uma vez que as vias de acessibilidade são estreitas e quase impossíveis de se utilizarem, pois o comércio informal e o formal as utilizam como vitrines dos seus produtos (Figura 1).



Figura 1 – Área delimitada de fluxo intenso (AUTORA, 2022)

Santos e Noia (2015)¹ enfatiza a importância da mobilidade urbana no crescimento ordenado da cidade, onde a população tenha condições de se deslocarem com qualidade. Duarte *et al.* (2012)² acrescenta que o sistema de infraestruturas para a mobilidade urbana, além de atender as demandas de

¹ SANTOS, Nilcemara de Souza França; NOIA, Angye Cássia. **Mobilidade urbana e política pública: uma análise das ações realizadas pelo poder público na cidade de Itabuna, Bahia.** V Semana do Economista & V Encontro de Egressos, 2015.

² DUARTE, Fábio; LIBARDI, Rafaela; SÁNCHEZ, Karina. **Introdução à mobilidade urbana.** Curitiba: Juruá, p. 108, 2012.

deslocamento da população, deve atender as atividades que se desenvolvem nos espaços urbanos.

Nesse sentido, complementa Lima (2022, p. 2)³:

A estrutura viária e as redes de transportes, portanto, têm especial participação na configuração do planejamento urbano da cidade. Simultaneamente, é a causa e consequência do desenvolvimento econômico e social, da expansão urbana e da distribuição espacial (e localização) das atividades em uma cidade.

Ghidini (2011)⁴ destaca que a população que vive em áreas afastadas passa a utilizar as áreas centrais como centros econômicos. Essa situação recorrente acaba levando a uma quantidade maior de deslocamentos e, com isso, aumenta a necessidade de transporte para atender as demandas diárias que, por sua vez, também colabora para a degradação ambiental e urbana. A cidade vai, assim, desumanizando-se em qualidade de vida.

Para Balbim (2016)⁵, o grande vilão dos congestionamentos nas ruas brasileiras é o automóvel individual, que apesar de atender aproximadamente 20% da população, pode ser responsável por ocupar até 80% das vias públicas e pela emissão de mais de 20% de CO₂ nas grandes cidades. Nos últimos 10 anos a frota de automóveis chegou a duplicar e o trânsito nas cidades tornou-se cada vez mais caótico, interferindo diretamente no deslocamento viário, ocasionando um caos na mobilidade.

O aumento progressivo dos veículos motorizados e individuais contribuiu para sobrecarregar as infraestruturas nas cidades, além do modelo atual de planejamento urbano não conseguir atender a demanda desse modal de transporte. Ao usar cada vez mais os veículos individuais, tornam-se mais difíceis as condições de deslocamento da população e acesso aos bens e serviços oferecidos pelas cidades. Como consequência, há a redução da qualidade no espaço urbano devido à grande ocupação para circular e estacionar veículos, somado a um maior consumo de combustíveis resultantes na emissão de poluentes e na ineficiência energética.

³ LIMA, Lucas Vitor Andrade; FONTGALLAND, Isabel Lausanne. **Mobilidade Urbana Sustentável para Cidades Inteligentes**. E-Acadêmica, v. 3, n. 1, p. e023180-e023180, 2022.

⁴ GHIDINI, Roberto. **A caminhabilidade: medida urbana sustentável**. *Revista dos Transportes Públicos-ANTP*. São Paulo, v. 33, p. 21-33, 2011.

⁵ BALBIM, Renato. **Mobilidade: uma abordagem sistêmica**. In: BALBIM, Renato; KRAUSE, Cleandro; LINKE, Clarisse Cunha. (Orgs.). *Cidade e movimento: mobilidades e interações no desenvolvimento urbano*, v. 1. Brasília: IPEA, 2016, p. 23-42.

O momento crítico pelo qual a mobilidade passa nos últimos anos e a dura tarefa de reverter muitas décadas de retrocesso em termos de planejamento urbano, fazem com que a discussão do tema seja extremamente importante (NETTO; RAMOS, 2017, p. 12)⁶.

Dentro das alternativas possíveis de reverter esse modelo de planejamento em mobilidade urbana, aponta-se uma mobilidade que possa garantir melhorias na acessibilidade e diversidades em transportes, onde toda e qualquer pessoa tenha autonomia em seus deslocamentos dentro do espaço urbano. E, além disso, que essa mobilidade proporcione um melhor bem-estar social, desenvolvimento urbano e socioeconômico mais sustentável.

O conceito de mobilidade ativa surge com a priorização do deslocamento das pessoas através de meios de transportes não motorizados. Dito por Kanitz e Marino (2017, p. 2)⁷, a mobilidade ativa refere-se aos modos de deslocamento por propulsão humana e é uma alternativa de mobilidade sustentável para as cidades.

Como uma proposta de mobilidade sustentável, a mobilidade ativa é vista como uma ação sustentável, onde, em um planejamento conflituoso de infraestruturas de mobilidade, avalia as condições de deslocamento necessárias a qualquer cidadão. Condições relacionadas ao caminhar ou caminhabilidade e aos deslocamentos que buscam formas eficientes aos acessos de bens e serviços oferecidos pela cidade, além da integração dos transportes coletivos e privados, que compõem o uso e ocupação do solo.

No entanto, a mobilidade ativa só acontece quando a população tem um espaço que proporcione uma sensação de conforto, de qualidade, ou seja, um ambiente atrativo e acessível. Gehl (2010)⁸ coloca que os espaços para serem acessíveis e convidativos precisam ser ambientes atrativos para encontros, que permitam ser acessados por todos, com curtas conexões que encorajem a população a se deslocarem.

O grande desafio desta dissertação é apresentar ações sustentáveis para mobilidade urbana dentro do bairro de São José, um espaço urbano consolidado e

⁶ NETTO, Nelson Avella; RAMOS, Heidy Rodriguez. **Estudo da Mobilidade Urbana no Contexto Brasileiro**. Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade - GeAS, São Paulo, v. 6, ed. 2, p. 59-72, 2017.

⁷ KANITZ, Marcela; MARINO, Filipe Ungaro. **A contribuição econômica da mobilidade ativa: referências e estudos em São Paulo**. Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito. São Paulo, 2017, p. 1-7.

⁸ GEHL, Jan. **Cidade para pessoas**. 3.ed. São Paulo: Perspectiva, 2010.

histórico. As ações sustentáveis para a mobilidade são propostas, inicialmente, que requerem a análise de critérios de avaliação das condições da acessibilidade para a caminhabilidade, pois quando se torna viável, a acessibilidade se torna mais segura, traz diversos benefícios para a saúde e a diminuição da emissão de poluentes.

Portanto, ações sustentáveis, no atual sistema de infraestrutura da mobilidade, levam a buscar por estruturas e formas mais sustentáveis de mobilidade urbana, em que se tornaram urgentes dada a necessidade e a sua importância para o desenvolvimento da cidade. Em vista disto, o incentivo à mobilidade ativa visa na redução dos impactos negativos vindos do complexo sistema de infraestrutura da mobilidade urbana, dentre eles a poluição atmosférica, poluição sonora, perdas socioeconômicas e de conforto ambiental urbano.

E por efeito, melhora a qualidade de vida da população, transforma espaço urbano sem degradar a infraestrutura de mobilidade consolidada, as características físicas e ambientais locais. O espaço urbano se torna acessível e atrativo, oferecendo uma diversidade de modais sustentáveis através da mobilidade ativa, com conexões viáveis para os deslocamentos, atendendo tanto a população quanto às atividades oferecidas pela cidade.

Nesse contexto, define-se o objeto da pesquisa que é a mobilidade ativa, condicionante da sustentabilidade urbana, nas vias históricas no bairro de São José, na cidade do Recife. O objetivo geral leva a identificar medidas para melhorar as condições de acessibilidade e de conforto ambiental urbano para o incentivo da mobilidade ativa nas vias históricas no bairro de São José.

Oliveira (2015)⁹ resume que no planejamento da mobilidade urbana no qual se baseia o transporte individual é inviável e insustentável. A mobilidade para se tornar sustentável não pode se resumir apenas à substituição dos veículos de transportes individuais. Na prática, a mobilidade urbana e sustentável é mais complexa, baseia-se no equilíbrio do uso de diferentes modais de transportes e na mudança de comportamento da população.

Com uma revisão teórica dos conceitos de sustentabilidade e mobilidade, a metodologia pretende entender como a mobilidade ativa será aplicada nas vias históricas bairro. Os conceitos estão além de só agregar os deslocamentos de bens

⁹ OLIVEIRA, Angélica Meireles de. **Um índice para o planejamento de mobilidade com foco em grandes Polos Geradores de Viagens: desenvolvimento e aplicação em um campus universitário**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2015.

e pessoas de forma abrangente, mas de associar a fluxos à acessibilidade, ao uso e ocupação do solo em um ambiente patrimonial, ao desenvolvimento e as condições de conforto ambiental urbano.

Através do levantamento de campo, a metodologia tende a identificar as ameaças e oportunidades para incentivar a mobilidade ativa, observando as condições de acessibilidade para caminhabilidade nos quesitos de rota acessível, as condições de conforto ambiental urbano referentes aos índices de ruídos (poluição sonora), emissões de material particulado (poluição atmosférica) e de conforto térmico (sensação térmica), por dados qualitativos e quantitativos.

Os objetivos específicos serão explanados como processos metodológico de acordo com o objeto da pesquisa:

- Identificar as ameaças e oportunidades do espaço urbano para o incentivo à mobilidade ativa por meio da análise SWOT (*Strenghts*, *Weaknesses*, *Opportunities* e *Threats*) nas vias históricas do bairro por ações sustentáveis que priorizem a caminhabilidade;
- Analisar o cenário de acessibilidade através da ferramenta do Sistema de Informação Geográfica (SIG) nas vias históricas do bairro dentro dos princípios do Desenho Universal (DU) relacionados ao quesito de rota acessível;
- Analisar as condições de conforto ambiental urbano, a partir da avaliação das condições ideais para a caminhabilidade nas vias históricas do bairro, referentes aos índices de ruídos (poluição sonora), emissões de material particulado (poluição atmosférica) e conforto térmico (sensação térmica), utilizando a ferramenta de sensores remotos (senrorização), expondo os dados qualitativos e quantitativos.

Para uma maior análise, o capítulo 2 da dissertação apresenta os conceitos de sustentabilidade e mobilidade alongados no conceito de mobilidade urbana sustentável. Em suma, uma proposta de mobilidade que satisfaz as necessidades diárias de deslocamento das pessoas e dos bens, tendo uma diversidade de modais como o caminhar, o uso de bicicletas, sistema de transporte coletivo e privado de maneira eficiente e segura, sem degradar os espaços urbanos, garantindo uma melhor qualidade de vida da população, no presente e no futuro.

Nesse contexto, para chegar à mobilidade urbana sustentável observam-se ações que promovam e garantam a acessibilidade (pessoas e bens); a qualidade e bem-estar da população; integração dos transportes com o uso do solo, tendo o equilíbrio entre os diferentes modos de transporte; da manutenção das condições de qualidade das áreas urbanas, para assim, fortalece as relações com a população, diminui as desigualdades socioeconômicas, pois, compõe o acesso igualitário à população e aos principais equipamentos urbanos.

O capítulo 3 coloca em pauta os benefícios da mobilidade ativa como uma ação sustentável no atual planejamento de mobilidade urbana, onde esses benefícios são demonstrados por pilares da mobilidade urbana sustentável nos quais priorizam o deslocamento dos pedestres. Na concepção desses pilares de mobilidade, consideram-se as condições de acessibilidade para a caminhabilidade e a qualidade do conforto ambiental urbano. Em condições favoráveis, há uma mudança no comportamento dos pedestres, pois estes procuram os melhores caminhos que os motivem a caminhar em um menor tempo, menor gasto energético, mais seguros, reduzindo, assim, o uso de veículos motorizados. A mobilidade ativa se torna essencial dentro da cidade, na qual, constitui o regresso à circulação das pessoas nos espaços urbanos.

No capítulo 4 da dissertação, descreve a caracterização da área de estudo no município da cidade do Recife e um breve histórico da sua cultura de consumo de veículos motorizados, em específicos, os individuais. Frente a esse perfil identificado, a cidade do Recife buscou definir ações específicas e sustentáveis para intervir na melhoria do sistema de transportes coletivos e na circulação de novos modais sustentáveis nas vias urbanas. Além disso, por programas que visam a mudança do comportamento da população, estimulando-os a usar modos não motorizados e, como consequência, tentar reverter o modelo atual de mobilidade sem deixar de acatar a dinâmica da cidade.

Os processos metodológicos são apresentados no capítulo 5, com base na revisão teórica, por etapas que orientam a pesquisa para o objetivo da dissertação: identificar medidas para melhorar as condições de acessibilidade e de conforto ambiental urbano para o incentivo da mobilidade ativa. As etapas e as ferramentas de análises a serem apresentadas neste capítulo permitem avaliar a mobilidade e a sustentabilidade no espaço urbano consolidado, no qual, o pedestre é o principal

ator, priorizando a sua caminhabilidade diante das condições da acessibilidade e do conforto ambiental urbano.

O capítulo 6, coloca em prática os processos metodológicos nas vias históricas do bairro de São José, situado em uma ZEPH. Em algumas vias históricas, os espaços urbanos foram considerados com grande potencial para propor ações sustentáveis, tais quais o estímulo da mobilidade ativa, focando na caminhabilidade. Dentre destas vias, a Rua Vidal de Negreiros, Rua Direita e Rua das Águas Verdes possuem potencial para o estímulo da modalidade ativa e são conectores importantes de acessibilidade para caminhabilidade em um bairro tipicamente comercial.

No capítulo conclusivo, o capítulo 7, coloca a viabilidade de ações sustentáveis para melhoria da acessibilidade à caminhabilidade e do conforto ambiental urbano no bairro de São José, na cidade do Recife. Como alternativa de mobilidade urbana sustentável, o incentivo da mobilidade ativa se torna uma premissa na melhoria do espaço urbano, tornando-o mais integrado e inclusivo. E, consequentemente, visa reduzir a poluição sonora e atmosférica, melhorar as condições de conforto ambiental urbano e valorizar o bairro como ambiente patrimonial e cultural.

2. Mobilidade e Sustentabilidade: Conceitos e Desafios

2.1. Mobilidade Urbana Sustentável

O crescimento das cidades levou a grandes aglomerações urbanas e a necessidade de mobilidade, com isso, criou-se uma expectativa de progresso e desenvolvimento através das facilidades de deslocamentos para pessoas e bens nas áreas urbanas, tais como a ampliação de vias, construção de pontes e viadutos. Nesse parâmetro, a mobilidade começou a caracterizar a cidade, ao sintetizar a relação entre a população com o espaço em que transitava.

Colocado por Ribeiro (2014)¹⁰ esse modelo adotado de progresso e desenvolvimento urbano contribuiu para agravar as condições da mobilidade em relação aos espaços urbanos, cada vez mais deteriorados, onde suas infraestruturas não comportam tanta demanda estão saturadas. Ramos e Zon (2019)¹¹ completa que os espaços públicos estão cada vez mais degradados, em muitos casos pela circulação de modais de transportes individuais, por sua velocidade, consumo energético, poluição atmosférica e sonora, falta de segurança dos pedestres, redução de áreas verdes e, por fim, afastando a vida social e coletiva.

Segundo Ribeiro *et al.* (2005 apud NETA, 2015, p. 26)¹² a mobilidade deve integrar o contexto espacial do local atravessado por determinada infraestrutura de circulação e os diversos modos de transporte, geralmente divididos em modos suaves (bicicletas e pedestres) e modos motorizados, associados às diferentes camadas de renda.

É importante destacar que, “quaisquer que sejam os modos de transporte ou a combinação de modos de transportes, esses devem operar em um espaço organizado para tal [...]” (SILVEIRA; COCCO, 2013, p. 8)¹³.

¹⁰ RIBEIRO, Sandra Bernardes (Ed.). **Mobilidade e acessibilidade urbana em centros históricos**. Iphan, 2014.

¹¹ RAMOS, Larissa Leticia Andara; ZON, Mateus Marcarini. **Proposta para a Mobilidade Ativa: Sob o olhar da caminhabilidade na Av. Dr. Jair de Andrade**. Anais do 9º Projetar – vol. 3. 2019.

¹² NETA, Angélica Manina de Moraes. **Análise da distribuição espacial de instituições públicas de ensino fundamental em relação às suas demandas potenciais**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal da Bahia. Escola Politécnica, 2015.

¹³ SILVEIRA, Márcio Rogério; COCCO, Rodrigo Giraldi. **Transporte público, mobilidade e planejamento urbano: contradições essenciais**. Estudos avançados, v. 27, p. 41-53, 2013.

De Vasconcellos *et al.* (2011)¹⁴ observou que após a década de 1980 houve uma queda no uso do transporte coletivo (de 68% para 51% do total de viagens motorizadas) e o aumento no uso do automóvel (de 32% para 49%). Esse aumento do uso do automóvel proporcionou um modelo de planejamento em infraestruturas conflituoso para a mobilidade urbana nas cidades, pois priorizou os transportes privados, individuais e poluentes, causando problemas nas áreas urbanizadas, gerando impactos que afetaram diretamente a qualidade de vida da população.

Freitas (2013)¹⁵ indaga que esse modelo em infraestruturas que prioriza o uso do automóvel foi colocado à disposição da população de maneira diferenciada: foi dada toda prioridade nos investimentos e na operação aos (poucos) usuários de automóvel, enquanto os usuários do transporte coletivo (a imensa maioria) ficaram dependentes desses serviços. Rosa (2006)¹⁶ pontua que esta disposição reforçou a exclusão social, dificultou o acesso à cidade aquela parcela da população que reside em áreas mais afastadas dos centros econômicos, dificultando o acesso aos equipamentos urbanos e à cidadania.

A mobilidade urbana deve atender as necessidades diárias da população, como ir ao trabalho ou para escola, na qual, a realização desse deslocamento pode ser feita a pé, bicicleta, ônibus ou automóvel, dentre outros, além de ser aproveitada para o lazer. Silva *et al.* (2019)¹⁷ relata que os transportes facilitam o acesso das pessoas aos serviços, diminuem o isolamento e aumentam as possibilidades de trabalho e as atividades sociais que contribuem para melhorar o funcionamento das cidades.

O uso exacerbado do automóvel particular é visto como o “vilão” da mobilidade, e essa alteração no modo de ver o automóvel faz com que os modos mais sustentáveis e ativos, como caminhadas e bicicletas, [...] sejam opções de mitigação dos efeitos negativos dos padrões adotados anteriormente (LUCENA, 2019, p. 20)¹⁸.

¹⁴ DE VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara; DE CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro; PEREIRA, Rafael Henrique Moraes. **Transporte e mobilidade urbana**. Texto para discussão, 2011.

¹⁵ FREITAS, Dirce Bertan de. **Eternos viajantes: planos de mobilidade como um processo de planejamento urbano**. 208 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2012.

¹⁶ ROSA, S. J. **Transporte e exclusão social: a mobilidade da população de baixa renda da Região Metropolitana de São Paulo e trem metropolitano**. Dissertação – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – São Paulo, 2006.

¹⁷ SILVA, Cecília; TEIXEIRA, João; PROENÇA, Ana. **Revealing the cycling potential of starter cycling cities**. Transportation Research Procedia, v. 41, p. 637-654, 2019.

¹⁸ LUCENA, Jéssica Gomes de. **Caminhabilidade: um olhar sobre as influências do espaço urbano na mobilidade dos pedestres no bairro Torre, João Pessoa–PB**. 2019. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

Portanto, esse modelo adotado e aplicado nas cidades brasileiras para a mobilidade, a chamada pirâmide de prioridade no trânsito ficou invertida. Essa ilustração (Figura 2) descreve como o planejamento da mobilidade deveria ser mais eficiente e mais sustentável, visto que, o estímulo se sobressaiu mais para os veículos motorizados, com foco nos veículos individuais, e menor aos meios de deslocamentos de transportes não motorizados e coletivos.

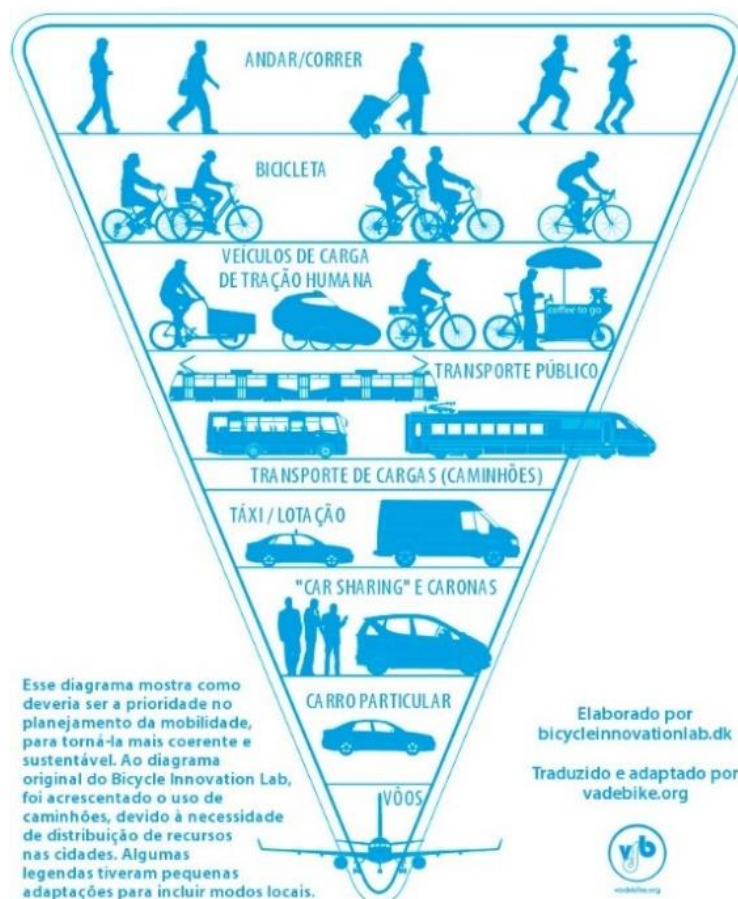


Figura 2 - Pirâmide inversa do trânsito (CRUZ, 2012)¹⁹

A mobilidade deve ser compreendida como um conjunto de transportes necessários aos grupos sociais e indivíduos, oferecendo acesso a atividades, serviços, equipamentos e oportunidades oferecidas pela cidade. Acessos com suas conexões e destinos a serem alcançados em condições de segurança, conforto, igualdade, de forma autônoma e rápida, tendo uma diversidade para deslocamento como o caminhar, o uso de bicicletas, sistema de transporte coletivo e privado.

¹⁹ CRUZ, Willian. **A pirâmide inversa do tráfego.** Disponível em: <https://www.mobilize.org.br/noticias/1269/a-piramide-inversa-do-traffic.html>

Pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA (2016)²⁰, a ascensão das megacidades coloca grandes desafios de diversas naturezas no que tange à mobilidade urbana, na qual, não se restringe aos sistemas de transporte (aumento da motorização, oferta e investimentos no espaço viário). Inclui, também, aspectos que se referem ao uso e ocupação do solo, tecnológicos, socioeconômicos e ambientais, ou seja, há de se discutir para além do uso do automóvel, nas alternativas de integração do transporte público, coletivo e o incentivo ao transporte ativo.

Pela Comissão das Comunidades Europeias (2007)²¹:

“Repensar sobre a mobilidade é otimizar a utilização de todos os meios de transporte e a integração entre diferentes modos coletivos (trem, bonde, metrô e veículos motorizados, em geral), os modos individuais e privados (automóveis, motocicleta e caminhada). Em consequência, alcançar os objetivos comuns de prosperidade econômica e de gestão de transportes como garantia da mobilidade, qualidade de vida e proteção do meio ambiente”.

Manso e Simões (2007)²² afirmam que, de modo geral, a qualidade de vida se relaciona com a satisfação das necessidades de uma população ao nível econômico, social e ambiental, proporcionando tranquilidade, segurança e esperança de um futuro melhor.

Pode-se, assim, dizer que os potenciais de satisfação das necessidades de uma população que beneficiam a mobilidade urbana são identificados e agrupados em três categorias de forma equilibrada - o ambiental, o social e a econômica - conforme os ideais de sustentabilidade urbana (Figura 3):

²⁰ IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Cidade e movimento: mobilidades e interações no desenvolvimento urbano**. 2016. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/7133>

²¹ COMISSÃO, DAS COMUNIDADES EUROPEIAS. **Livro Verde: Por uma nova cultura de mobilidade urbana**. Documento de Trabalho da Comissão, Bruxelas, v. 25, 2007.

²² MANSO, José R. Pires; SIMÕES, Nuno Miguel. **Os municípios e a qualidade de vida em Portugal: proposta metodológica com vista à sua mensuração e ordenação**. Observatório para o Desenvolvimento Econômico e Social. Universidade da Beira Interior, Covilhã-Portugal, 2007.

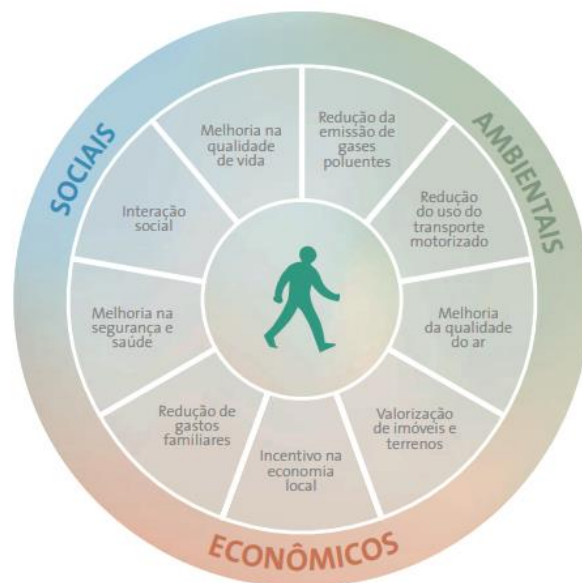


Figura 3 – Benefícios da mobilidade urbana sustentável (STEER,2017 apud RODRIGUES; BASTOS, 2022)²³

O conceito de sustentabilidade tem distintas e diferentes questões para sua conceituação. A sustentabilidade estaria nas soluções que promove o resgate da qualidade de vida nas cidades e a redução dos impactos ambientais diante de uma área urbanizada, onde deve-se redirecionar um padrão de produção e consumo do espaço urbano, a partir da otimização da relação do homem com o meio natural.

No entanto, Costa (2005 apud PAPPÁ; CHIROLI, 2011, p. 1)²⁴ pontua:

O agravamento dos problemas de transporte e a necessidade de uma nova forma para o planejamento da mobilidade, elevando o uso de conceitos de sustentabilidade pelos gestores, visando assim uma melhor utilização das características das vias urbanas e melhor utilização desses recursos.

Dotto e Silva (2019)²⁵ falam do interesse no tema sustentabilidade, que vem crescendo e torna-se cada vez mais necessário, promovendo novas linhas de ação com base nos conceitos de sustentabilidade urbana. A sustentabilidade urbana é definida por Fuini e Acserald (2001)²⁶ como a capacidade das políticas urbanas se adaptarem à oferta de serviços, à qualidade e à quantidade das demandas sociais,

²³ RODRIGUES, Juciano Martins; BASTOS, Pedro Paulo Machado. **Caminhos transformadores para a mobilidade urbana nas metrópoles brasileiras**. URBANA E DIREITO À CIDADE, 2022.

²⁴ PAPPÁ, Marcia Fernanda; CHIROLI, Daiane Maria de Genaro. **Mobilidade Urbana Sustentável**. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA, 7., 2011, Maringá. Anais... Maringá, 2011.

²⁵ DOTTO, Bruna Righi; SILVA, André Souza. **A representatividade da mobilidade urbana em certificações de sustentabilidade**. Cidades. Comunidades e Territórios, n. 38, 2019.

²⁶ FUINI, Lucas Labigalini. ACSERLALD, Henri (org.). **A duração das cidades: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas**. Coleção espaços do desenvolvimento, Rio de Janeiro: DP&A/CREA-RJ, 2001. GEOGRAFIA (Londrina), v. 20, n. 1, p. 198-200.

buscando o equilíbrio entre as demandas de serviços urbanos e os investimentos em estrutura.

Dentro da capacidade das políticas urbanas, um importante guia para a mobilidade urbana sustentável é a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU), pela Lei 12.587/2012²⁷, que fundamenta os seguintes princípios:

- a) Acessibilidade Universal;
- b) Desenvolvimento sustentável das cidades, socioeconômicas e ambientais;
- c) Eficiência, eficácia e efetividade na prestação dos serviços de transporte urbano;
- d) Gestão democrática e controle social do planejamento e avaliação da Política Nacional de Mobilidade Urbana;
- e) Segurança nos deslocamentos das pessoas;
- f) Justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do uso dos diferentes modos e serviços;
- g) Equidade no uso do espaço público de circulação, vias e logradouros;
- h) Eficiência, eficácia e efetividade na circulação urbana.

Portanto, a possibilidade de associar o conceito de sustentabilidade urbana aos deslocamentos de pessoas e bens em um tempo e custo razoável é propor a busca em minimizar os efeitos negativos sobre o meio ambiente e a qualidade de vida. Para isso, reavaliar o modelo atual de mobilidade é colocar em pauta o acesso aos transportes e como eles circulam nas vias, além propor novas ações sustentáveis para os deslocamentos da população.

Para atender a sustentabilidade em áreas urbanizadas, tende-se a propor ações para uma mobilidade sustentável, na qual, possa atender às necessidades atuais e futuras de deslocamentos, representando nos ganhos econômicos e de qualidade social, sendo a garantia de uma melhor mobilidade, qualidade de vida e na qualidade dos espaços urbanos nas cidades.

Segundo Campos (2005)²⁸, a mobilidade sustentável pode ser vista como uma forma de promover uma redução na utilização do veículo privado associado a

27 BRASIL. **LEI Nº 12.587, DE 3 DE JANEIRO DE 2012.** Política Nacional de Mobilidade Urbana, 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12587.html

28 CAMPOS, Vânia Barcellos Gouvêa. **Mobilidade sustentável: relacionando transporte e uso do solo.** Relatório Final CNPq, 2005.

medidas de uso do solo e transporte que facilitem o acesso da população às atividades através da maior utilização do uso de bicicletas e da caminhada, mas, principalmente, do transporte coletivo. Desta forma, promove, principalmente nas áreas urbanizadas, uma redução do consumo excessivo de energia, minimizando também diversos impactos negativos da poluição ambiental.

A proposta de uma mobilidade urbana sustentável leva a planejar uma organização dos meios de transporte, coletivo e privado, com o uso e ocupação do solo da cidade, estimulando os modais alternativos de circulação que possam garantir o acesso às atividades que a cidade oferece. Com modais alternativos de deslocamento e sua integração no atual modelo de planejamento em mobilidade adotado nas cidades, o resultado tende a melhoria da qualidade de vida da população.

Um modelo de planejamento para a mobilidade urbana sustentável, antes, precisa ser verificado as responsabilidades dos diferentes atores conforme o planejamento, a implantação e a execução dos seus diversos componentes. A figura ilustrada pelo Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR) (2019)²⁹ apresenta uma forma de identificar as responsabilidades dos diferentes atores que podem estar envolvidos em um planejamento em mobilidade urbana sustentável (Figura 4).

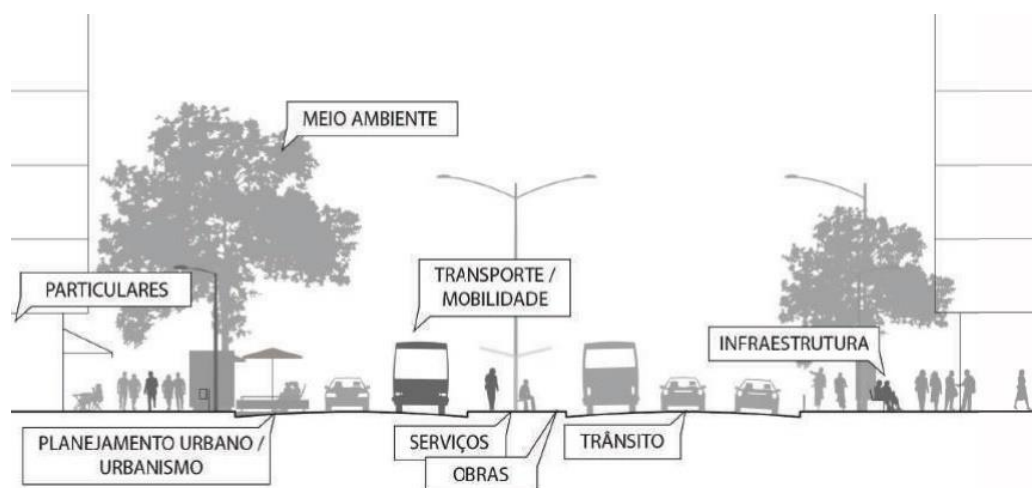


Figura 4 – Exemplo de diferente atores envolvidos na mobilidade urbana sustentável (MDR, 2019)

²⁹ MDR. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Levantamento sobre a situação dos Planos de Mobilidade Urbana**. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/mobilidade-e-servicos-urbanos/planejamento-da-mobilidade-urbana/levantamento-sobre-a-situacao-dos-planos-de-mobilidade-urbana>

No entanto, uma das principais questões entre mobilidade e sustentabilidade é a disputa pelo uso das vias, espaços destinados ao deslocamento de transportes coletivos e, principalmente, dos individuais. Diferentemente das vias destinadas à mobilidade dos pedestres, estão sendo insuficientes nos espaços urbanos.

Aguiar (2003)³⁰ relata que na maioria das cidades brasileiras o espaço urbano deixou de ser primordialmente dos pedestres para destinar-se ao trânsito de veículos automotores e de uma infraestrutura destinada a atender aos fluxos destes veículos que acabaram invadindo os poucos espaços existentes na cidade, uma ocupação desumana do espaço.

O atual modelo de mobilidade, insustentável, foca nos modais motorizados e individuais de deslocamentos, não otimiza os espaços de circulação, degradam o ambiente devido à emissão de poluentes, levando à saturação das infraestruturas. Em um novo modelo de mobilidade urbana sustentável, proporciona-se um maior espaço para os pedestres e bicicletas, assim como, a integração de sistema de transporte coletivo com vias exclusivas (Figura 5).

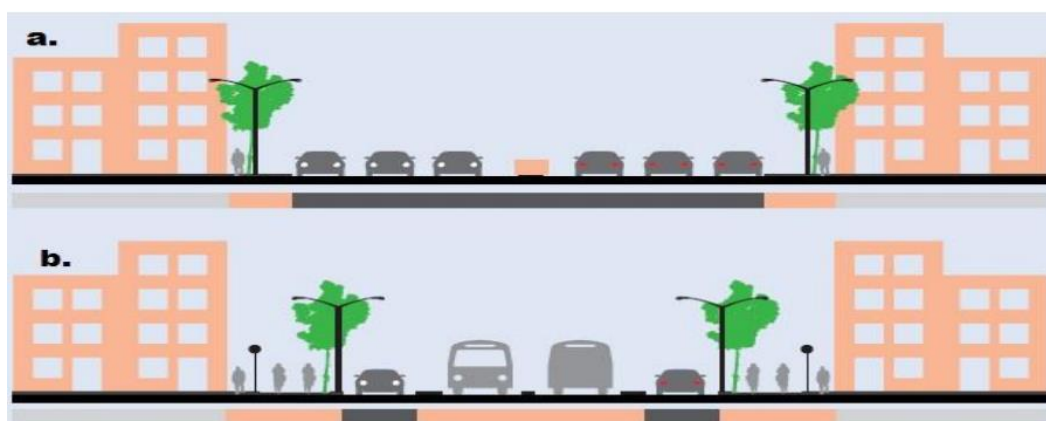


Figura 5 - a. Ênfase na mobilidade urbana voltada para modos motorizados e individuais de deslocamento. b. Mobilidade urbana voltada para modos mais sustentáveis de deslocamento. (ITDP, 2014)³¹

Para De Vasconcellos *et al.* (2011)³², a única forma de transformar as condições historicamente construídas pelas políticas públicas de transporte e

³⁰ AGUIAR, Fabíola de Oliveira. **Análise de métodos para avaliação da qualidade de calçadas**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil. 2003.

³¹ ITDP. *Institute for Transportation and Development Policy. Tod Standard*, 2014. Disponível em: <https://www.itdp.org/2017/06/23/tod-standard/>

³² DE VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara; DE CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro; PEREIRA, Rafael Henrique Moraes. **Transporte e mobilidade urbana**. Texto para discussão, 2011.

trânsito e gerar metrópoles sustentáveis, é enfrentar dois desafios: inverter prioridades de uso do espaço e diversificar a mobilidade da cidade.

Silva e Mello (2017)³³ ressalta que as cidades brasileiras têm apresentado problemas graves nos seus sistemas de mobilidade urbana. São problemas históricos que nos levam a discutir como chegamos à situação atual e quais alternativas são possíveis para reverter essa situação.

Essa proposta de modelo para uma mobilidade urbana sustentável se torna parte das alternativas de um futuro promissor para o desenvolvimento das cidades. No processo de desenvolvimento e planejamento urbano combinado com a mobilidade urbana sustentável, o principal objetivo é fortalecer o convívio social, estimular a diversidade dos modais e diminuir as distâncias dos deslocamentos.

Nos objetivos da PNMU (2012)³⁴ é possível identificar os pilares para a mobilidade urbana sustentável, que definem a visão de futuro para as cidades. Com a implementação desses objetivos, será possível reduzir as desigualdades sociais e a melhorar as condições urbanas de mobilidade e acessibilidade. Dentre os objetivos da PNMU, estão:

- a) Reduzir as desigualdades e promover a inclusão social;
- b) Promover o acesso aos serviços básicos e equipamentos sociais;
- c) Proporcionar melhoria nas condições urbanas da população no que se refere à acessibilidade e à mobilidade;
- d) Promover o desenvolvimento sustentável com a mitigação dos custos ambientais e socioeconômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas nas cidades;
- e) Consolidar a gestão democrática como instrumento e garantia da construção contínua do aprimoramento da mobilidade urbana.

Apresentado por Gomide e Galindo (2013, p. 36)³⁵, os pilares para a mobilidade urbana sustentável se assentam não só na melhoria do transporte

³³ SILVA, Cédric Cunha Gomes da; MELLO, Sérgio Carvalho Benício de. **Recife, Veneza Brasileira: repensando a mobilidade urbana a partir de seus rios**. Cidades. Comunidades e Territórios, n. 34, 2017.

³⁴ BRASIL. **LEI Nº 12.587, DE 3 DE JANEIRO DE 2012**. Política Nacional de Mobilidade Urbana, 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12587.html

³⁵ GOMIDE, Alexandre de Ávila; GALINDO, Ernesto Pereira. **A mobilidade urbana: uma agenda inconclusa ou o retorno daquilo que não foi**. Estudos avançados, v. 27, p. 27-39, 2013.

coletivo, mas no uso racional do automóvel e no planejamento integrado dos serviços com o uso e ocupação do solo urbano.

Mello e Portugal (2017)³⁶ definem os pilares para mobilidade sustentável identificados por cinco atributos que priorizam os pedestres, ciclistas, passageiros de transportes coletivos e as pessoas mais vulneráveis. Atributos necessários para o gerenciamento de um planejamento de mobilidade sustentável, de modo a estabelecer melhorias na mobilidade e acessibilidade, como se depreende abaixo (Figura 6):

| ATRIBUTOS DA MOBILIDADE SUSTENTÁVEL | | |
|-------------------------------------|-------------------|---|
| | ATRIBUTOS | DESCRIÇÃO |
| i | Segura | Representa o respeito à vida que é um direito do cidadão afetado fortemente pelas condições de insegurança nos deslocamentos de transportes e pela violência no trânsito |
| ii | Inclusiva | Expressam-se pelo montante de pessoas que não se deslocam ou o fazem em condições altamente desfavoráveis e excludentes, em particular os segmentos mais frágeis e aqueles com restrições físicas, como cadeirantes, resultando a em altas taxas de imobilidade. |
| iii | Justa Socialmente | Realçada pelos tempos de excessivos gastos em transportes que restringem a participação em outras atividades, como as de lazer e mesmo com a família, afetando o exercício de cidadania e a qualidade de vida em particular das parcelas mais pobres da população |
| iv | Produtiva | Busca um uso eficiente e equilibrado dos recursos públicos, como a infraestrutura de transporte e o espaço viário, refletida por um balanceamento de demanda e oferta de transporte |
| v | Verde | Comprometida com a qualidade ambiental e energética |

Figura 6 – Atributos da Mobilidade Sustentável (MELLO; PORTUGAL, 2017)

A mobilidade urbana sustentável se torna importante para alcançar o desenvolvimento social, econômico e ambiental de forma equilibrada. Em suma, abrange os ideais de sustentabilidade urbana (econômico, social e ambiental) para a mobilidade urbana a partir da circulação para todos, contribuindo ao bem-estar econômico e social, sem prejudicar o meio ambiente futuro.

O gerenciamento da mobilidade é o ponto chave para promover a sustentabilidade urbana. Curtis (2008)³⁷ coloca a importância de estabelecer a integração do transporte e o uso do solo em detrimento da eficiência de tráfego,

³⁶ MELLO, Andréa; PORTUGAL, Licínio. **Um procedimento baseado na acessibilidade para a concepção de Planos Estratégicos de Mobilidade Urbana: o caso do Brasil**. Eure (Santiago), v. 43, n. 128, p. 99-125, 2017.

³⁷ CURTIS, Carey. **Planning for sustainable accessibility: The implementation challenge**. Transport policy, v. 15, n. 2, p. 104-112, 2008.

assim como a necessidade de planejar o desenvolvimento segundo as metas previstas pela população.

Dentro dos conceitos de sustentabilidade para mobilidade, ações favoráveis a um modelo de mobilidade urbana sustentável tendem a promover um melhor deslocamento dos pedestres e possibilitam a melhoria do espaço urbano. Para propor a aplicação da mobilidade urbana sustentável é solucionar a disputa pelo uso das vias, espaços priorizados por transportes coletivos e, principalmente, os individuais. Uma proposta para uma mudança do atual cenário de mobilidade e as possíveis ações sustentáveis coloca em questão a melhoria no deslocamento para a população, tornando a cidade mais sustentável pela iniciativa de reduzir os efeitos negativos das antigas infraestruturas de demanda para a mobilidade e uma aposta na restrição do uso de veículos motorizados, em especial os individuais.

3. Mobilidade Ativa: uma ação Sustentável

3.1. Os benefícios da Mobilidade Ativa

As cidades, com seu intenso processo de urbanização, tiveram intervenções no espaço urbano devido à necessidade e complexidade da circulação dos veículos motorizados, em específico, os veículos individuais. Pensando no futuro das cidades, o estímulo para a mobilidade urbana sustentável dentro dos espaços urbanos deve, inicialmente, focar em reduzir a demanda de novas infraestruturas, como alargamento de vias, construção de novos viadutos e maior promoção de espaços para estacionamentos.

Neste contexto, marcado pela acelerada expansão urbana das cidades, houve um agravamento nos problemas de mobilidade devido à ausência e efetivação de ações voltadas para as questões de uma mobilidade urbana sustentável. Problemas que passaram a impactar negativamente o cotidiano daqueles que necessitam transitar e se deslocar rapidamente pelos espaços urbanos. Esse modelo de deslocamento rápido acabou levando à paralisia das vias urbanas, aumento dos acidentes aos mais vulneráveis, desperdício de tempo e demais recursos para a população, além dos problemas de poluição ambiental.

É nesse contexto que a maioria das cidades perde espaço para a escala humana e toma para si a escala motorizada, deixando de proporcionar uma vida urbana mais agradável, cujas cidades sejam para pessoas e não para veículos (BARROS *et al.*, 2012, p. 14)³⁸.

De Souza (2015)³⁹ coloca que a reversão deste padrão insustentável de desenvolvimento urbano das cidades, é reverter para o acesso justo à cidade, racionalização das infraestruturas de circulação e atendimento às condições de mobilidade urbana sustentável, condições que representam a eficiência no uso de recursos e do tempo das pessoas.

³⁸ BARROS, A. P. B. G.; MARTINEZ, L. M. G.; VIEGAS, J. M. C. B.; SILVA, P. C. M. **Impacto do desenho da malha viária na mobilidade urbana sustentável**. Anais do: V Congresso Luso-Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável. Brasília, 2012.

³⁹ DE SOUZA, Geraldo Alves. **Produção do espaço e mobilidade urbana: na contramão da sustentabilidade**. Revista Produção e Desenvolvimento, v. 1, n. 3, p. 42-51, 2015.

A mobilidade ativa surge com o conceito de priorizar o deslocamento das pessoas através de meios de transportes não motorizados e condiz como uma mobilidade urbana sustentável que beneficia as atividades econômicas, sociais e ambientais, tanto para o indivíduo quanto para a cidade. Em um modelo de proposta para uma mobilidade urbana sustentável, a mobilidade ativa propaga soluções aos impactos vindos do atual modelo de mobilidade urbana e possibilita os deslocamentos dos pedestres.

Outros benefícios da mobilidade ativa é desempenhar uma influência positiva no planejamento da mobilidade urbana nas cidades. Influências vindas, inclusive, em medidas redutoras de congestionamentos, beneficiando, também, o desempenho de todos os transportes, que dispõe de uma forma eficiente de deslocamento, energeticamente limpa, sem a emissão de poluentes (vindos da combustão fóssil), pela redução da poluição sonora e um melhor conforto ambiental urbano.

Moraes (2021)⁴⁰ o entanto, adverte que a temática da mobilidade ativa é enfraquecida pelo processo de urbanização que permanece integrado ao caráter hegemônico do veículo individual. A mobilidade ativa tem o potencial de mudar a cultura da mobilidade urbana por focar no indivíduo, no entanto, ainda existem barreiras a serem superadas.

Com base no *Institute for Transportation & Development Policy* (ITDP)⁴¹ Ressalta-se que, no espaço urbano, a quantidade de veículos individuais é muito maior do que outras formas de transporte. Além disso, a maioria dos veículos individuais são, geralmente, ocupados por uma ou duas pessoas. A desigualdade de ocupação do espaço entre automóveis e pedestres, deve-se pela falta de um planejamento de mobilidade, onde, as vias de tráfego orientadas aos pedestres são reduzidas em qualidade para o deslocamento, tornando-o conflituoso para aqueles que optam pelo deslocamento a pé (Figura 7).

⁴⁰ MORAES, Matheus do Amaral. **Mobilidade ativa: análise de conteúdo de planos de mobilidade urbana de cidades gaúchas de pequeno porte**. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano) –Universidade Federal do Paraná. Paraná, 171 p. 2021.

⁴¹ ITDP BRASIL. *Institute for Transportation and Development Policy* Brasil. **Desestímulo ao automóvel**, 2017. Disponível em: <https://itdpbrasil.org/programas/desestimulo-ao-automovel/>

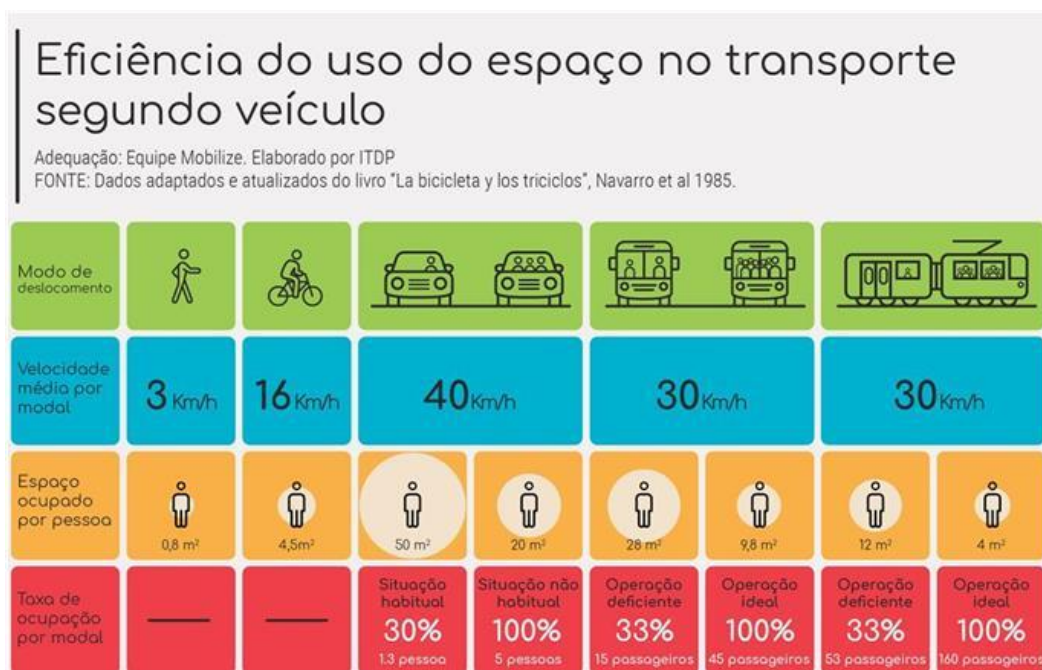


Figura 7 – Eficiência do uso do espaço no transporte segundo veículo (NAVARRO *et al.*, 1985)⁴²

Macedo *et al.* (2008)⁴³ exemplifica que a mobilidade tem etapas, chamado de cadeia de mobilidade, e pode ser constituída pelo trecho percorrido a pé da origem (casa, trabalho) até a linha de ônibus mais próxima ou pela espera e deslocamento por ônibus até terminal, estação de baldeação para acesso ao modo de maior capacidade (ônibus articulados, trens ou metrô) seguido do deslocamento a pé até o destino final (casa, trabalho, etc.).

Segundo o Relatório Geral da Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP)⁴⁴, publicado em maio de 2018, cerca de dois terços dos deslocamentos diários nos municípios (41% a pé e 28% transporte coletivo) possuem trechos significativos do modo a pé, isto é, mesmo aquelas pessoas que utilizam o transporte coletivo, se deslocam a pé no início e fim de cada viagem, ou para realizar uma integração.

Da mesma maneira, pela ANTP⁴⁵, os modos de transporte individual motorizado, que representam menos de um terço (29%) do total, normalmente

⁴² NAVARRO, Ricardo A.; BECK, Victor; HEIERLI, Urs. **Alternativas de Transporte em America Latina: la bicicleta y los triciclos**. Skat, 1985.

⁴³ MACEDO, Márcia Helena; SILVA, Antônio Nelson Rodrigues da; COSTA, Marcela da Silva. **Abordagem sistêmica da mobilidade urbana: reflexões sobre o conceito e suas implicações. Logística e Planejamento de transportes**. PLURIS, 2018.

⁴⁴ ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE PÚBLICO. **Sistema de Informações da Mobilidade Urbana da Associação Nacional de Transportes Público-Simob/ANTP**. 2018.

⁴⁵ Ibid.

geram deslocamentos a pé no começo ou fim da viagem, ainda que menores, para as pessoas acessarem seus lugares de trabalho, educação, lazer ou outras atividades (Gráfico 1).

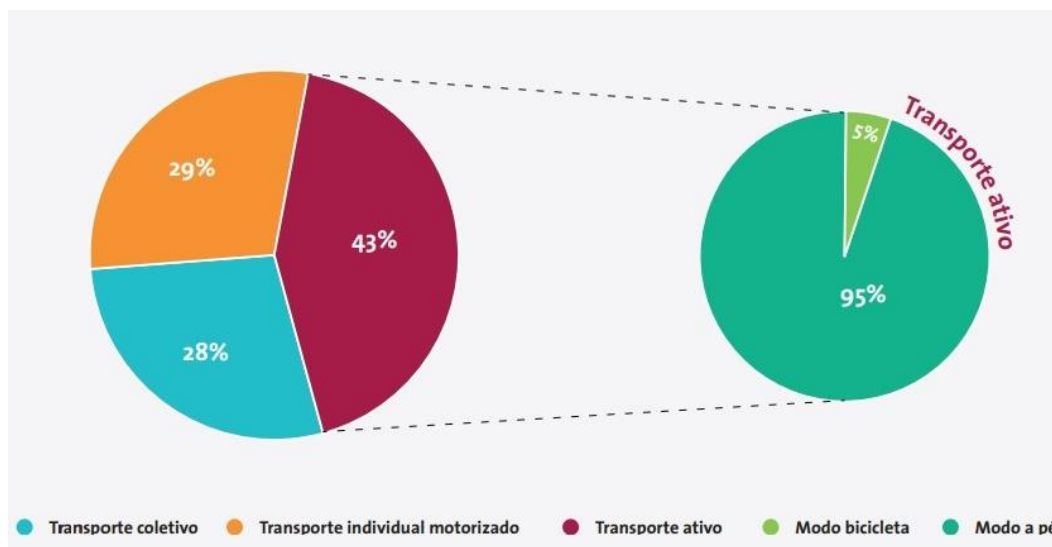


Gráfico 1 – Divisão modal no Brasil (ANTP, 2018)

Pode-se compreender, então, que o principal transporte dentro da mobilidade ativa é o caminhar ou o modo a pé, sendo uma atitude espontânea daqueles que possuem condições físicas para tal, um meio de deslocamento zero carbono. Ao contrário dos modais motorizados e individuais, onde nos dados referentes aos principais poluentes verificados na combustão, esses modais são responsáveis por 65% da emissão de CO₂, um dos principais poluentes que aumenta o efeito estufa (GEE) (Gráfico 2).

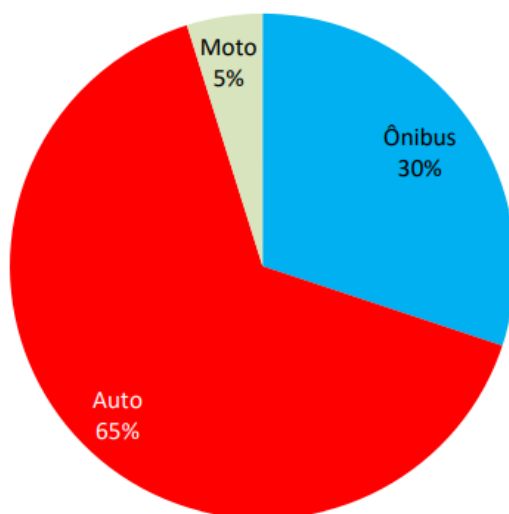


Gráfico 2 – Percentual poluentes do efeito estufa emitidos pelos veículos (ANTP, 2018)

Kneib *et al.* (2006)⁴⁶ também ressalta que a mobilidade urbana é fortemente afetada pelas escolhas dos indivíduos e dos grupos sociais que vivem nas cidades. Segundo os autores, fatores históricos e culturais determinantes das relações dos indivíduos com o espaço urbano, tais como renda, idade, sexo, estilo de vida, capacidade de utilização de veículos e equipamentos do transporte, dentre outros, podem alterar os padrões de deslocamento das pessoas. Abdala e Campos (2013)⁴⁷ destacam que a mobilidade urbana deve ser compreendida como um sistema urbano que dá condições aos cidadãos e bens em deslocar-se de forma segura e eficiente.

No entanto, nas áreas mais afastadas aos centros urbanos, detêm de um modelo de planejamento e desenvolvimento da malha urbana de ocupação disperso, pois, suas infraestruturas são postas em uma área de baixa densidade urbana e com baixa circulação de pedestres. As infraestruturas para mobilidade se localizam em maior distanciamento, isto é, as vias principais (de alto fluxo e velocidade) estão em grandes distâncias das atividades (habitacionais, institucionais, comerciais, serviços, industriais).

Romero *et al.* (2009)⁴⁸ define, com exatidão, que esse panorama resulta em espaços urbanos desérticos e destituídos de vida social, já que as vias não são um espaço de convivência e circulação de pessoas na cidade, mas apenas espaço de circulação de veículos.

Pelo MDR (2019)⁴⁹, melhoria da mobilidade urbana é uma das prioridades para contribuir para a sustentabilidade urbana das cidades brasileiras. O reconhecimento e a priorização do modo de transporte a pé auxiliam nessa prioridade e apoiam para que o planejamento do sistema de mobilidade seja mais equilibrado, dando prioridade à mobilidade das pessoas sobre os veículos.

⁴⁶ KNEIB, E. C.; TACO, P. W.; SILVA, P. C. M. **Identificação e Avaliação de Impactos na Mobilidade: Análise Aplicada a Pólos Geradores de Viagem**. In: 2º Congresso Luso Brasileiro para o Planejamento, Urbano, Regional, Integrado, Sustentável. 2006.

⁴⁷ ABDALA, Ivanilde Maria de Rezende; CAMPOS, Pedro Humberto Faria. **Aplicação do índice de mobilidade urbana sustentável (IMUS) em Goiânia**. 2013. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado)–Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Planejamento Territorial, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia.

⁴⁸ ROMERO, Marta AB; FREDERICO, Caio; TEIXEIRA, Silva Ederson Oliveira. **Reabilitação ambiental sustentável arquitetônica e urbanística**. 2009.

⁴⁹ MDR. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Levantamento sobre a situação dos Planos de Mobilidade Urbana**. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/mobilidade-e-servicos-urbanos/planejamento-da-mobilidade-urbana/levantamento-sobre-a-situacao-dos-planos-de-mobilidade-urbana>

Colocado por Castro (2021, p. 29)⁵⁰, um bom planejamento de redes de pedestre por meio desses nós urbanos e bons projetos de intervenções, podem proporcionar segurança, acessibilidade, continuidade, decisão de percursos, possibilidade de interação com o próximo e com o meio, e oportunidade de permanência, de modo a motivar a caminhabilidade e a sociabilidade nos centros urbanos.

De acordo com Gehl (2010)⁵¹, caminhar, parar, descansar, permanecer e conversar, são ações espontâneas que, não só reforça a mobilidade ativa, mas contribui com a vida na cidade. Já Speck (2017)⁵², aponta que a caminhada adequada tem que ser proveitosa, segura, confortável e interessante.

Nesse contexto, para compreender a mobilidade ativa na construção de um planejamento de mobilidade, deve haver uma integração dos modos de transportes não motorizados ou modos suaves com os transportes motorizados. Integração através de ações com foco que alinham com o pensamento do desenvolvimento urbano, da sustentabilidade urbana e da democratização dos espaços nas cidades.

Exemplo de projetos com intervenções para mobilidade ativa em cidades brasileiras, a primeira via exclusiva para pedestres, surge em 1972 na cidade de Curitiba. A Rua XV de Novembro ou Rua das Flores (Figura 8), no centro da cidade, priorizou exclusivamente a mobilidade dos pedestres, em princípio, a contragosto dos comerciantes que acreditavam no prejuízo que essa ação poderia causar. No entanto, a potencialidade de circulação na Rua das Flores aumentou, houve uma predominância de manifestações culturais, artísticas e populares, tornando, assim, um importante ponto turístico.

⁵⁰ CASTRO, Danielle Maranhão de. **Potencialidades das esquinas urbanas para o microplanejamento das cidades**. 205 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo e Design) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021.

⁵¹ GEHL, Jan. **Cidade para pessoas**. 3.ed. São Paulo: Perspectiva, 2010.

⁵² SPECK, Jeff. **Cidade Caminhável**. São Paulo: Perspectiva, 2017.



Figura 8 – Rua XV de Novembro (SANTANA, 2017)⁵³

A importância da mobilidade ativa nos centros urbanos é uma realidade, pois busca uma integração do planejamento urbano com objetivo de diminuir a necessidade de viagens motorizadas, incentivando o convívio das regiões equipadas de atividades e aumentando o estímulo do transporte não motorizado e coletivo. Além disso, a mobilidade ativa reduz uma grande concentração de tráfego no uso e ocupação do solo e beneficia não só a mobilidade nos centros urbanos, mas valoriza as camadas históricas locais, de memórias urbanas.

A preservação das memórias urbanas no centro histórico é necessária, pois, o centro urbano é frequentado diariamente, seja para finalidades recreativas ou comerciais, e para haver uma continuidade das atividades nessa área urbana, a mobilidade deve atender essa demanda de maneira sustentável, inovadora e de qualidade.

Colocado por Speck (2017)⁵⁴, quando há a intenção de realizar intervenções numa área central deve-se primeiramente ver aquele espaço como um cidadão que ali vive, conhece o lugar, ter cada edificação e rua na memória, para aí, então, interpretar quais são as necessidades daquele local.

Observar as características do cidadão, as suas necessidades e a qualidade do espaço é colocar a mobilidade ativa a favor de um planejamento sustentável,

⁵³ SANTANA, Raquel Tannuri. **As caras da XV - Caçadores de Notícias**. 29 mar. 2017. Disponível em: <https://tribunapr.uol.com.br/cacadores-de-noticias/curitiba/as-caras-da-xv/>

⁵⁴ SPECK, Jeff. **Cidade Caminhável**. São Paulo: Perspectiva, 2017.

contribuindo também para a saúde do cidadão. A mobilidade ativa passa, então, a influenciar na escolha de acessos e quais modais de transportes que a população pode usar para alcançar o seu destino final. Os benefícios da mobilidade ativa trazem para a população um maior nível de convívio social, proporcionando maiores experiências e interações com a cidade e o que ela tem e pode oferecer.

Para tanto, dito por Silva (2019)⁵⁵, é necessário elencar prioridades e potencialidades a partir do reconhecimento da esfera local, tornando assim o planejamento de mobilidade sustentável com garantias de aplicabilidade. Confirmado por Moraes (2021)⁵⁶ para que a mobilidade ativa tenha aplicabilidade e êxito no cotidiano, é preciso reconhecer o contexto local. Ou seja, significa assimilar as suas demandas e perceber como aplicar medidas qualificáveis para determinada realidade com base em fatores potenciais que influenciam a mobilidade ativa.

Por fim, a mobilidade ativa propõe que o indivíduo seja responsável por sua movimentação no espaço, além do potencial das características do local, fundamenta as tomadas de decisões e fortifica a ideia de sustentabilidade urbana na cidade. A mobilidade ativa está ligada ao deslocamento das pessoas em um espaço de qualidade.

Isto significa que como as pessoas se deslocam tende a influenciar a melhora na qualidade de vida, pois a escolha do meio de deslocamento pode causar a redução da emissão de poluentes, aumentar interação entre a população e o espaço, tornando-o mais atrativo e com maior conexão, estimulando a atividade e aumentando a sensação de segurança.

A integração da mobilidade ativa nos sistemas complexos de infraestrutura de mobilidade existente é possível, condiz como uma mobilidade urbana sustentável que beneficia as atividades econômicas, sociais e ambientais locais, mas ela deve ser avaliada e implantada como um novo transporte no planejamento de mobilidade urbana, na qual, promova um maior convívio social, acessibilidade a todos, estimule a caminhabilidade e aumente a segurança nos deslocamentos das pessoas nos espaços urbanos.

⁵⁵ SILVA, Cecília; TEIXEIRA, João; PROENÇA, Ana. **Revealing the cycling potential of starter cycling cities**. Transportation Research Procedia, v. 41, p. 637-654, 2019.

⁵⁶ MORAES, Matheus do Amaral. **Mobilidade ativa: análise de conteúdo de planos de mobilidade urbana de cidades gaúchas de pequeno porte**. 2021.

3.2.

Os pilares da Mobilidade Ativa

3.2.1.

Acessibilidade e Caminhabilidade

No planejamento das cidades o conceito de acessibilidade se articula com a disposição territorial através de ações que vão além da simples eliminação de obstáculos, mas em levar acesso a todas as pessoas que possam usufruir dos espaços urbanos com conforto, segurança e autonomia. A acessibilidade, dentro do planejamento de mobilidade, é um instrumento fundamental para atender as necessidades e garantir o deslocamento da população.

No que se diz respeito à mobilidade, a acessibilidade está ligada a facilidade de um indivíduo em se deslocar de acordo com qualidade do espaço (nível de acessibilidade) e das características do próprio indivíduo (capacidade de locomoção). Ao se tratar da acessibilidade, esta está associada às oportunidades disponibilizadas no espaço urbano (Figura 9).

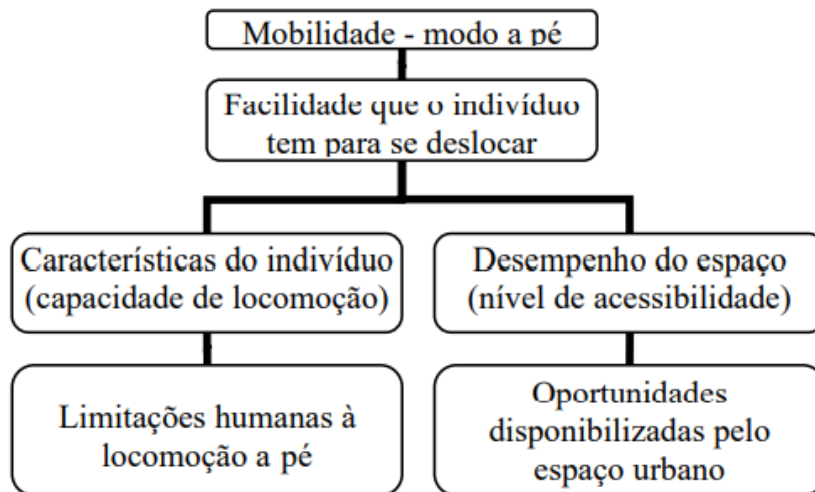


Figura 9 – Relação entre mobilidade e acessibilidade
FONTE: AGUIAR (2016)

A mobilidade é atribuída ao indivíduo e a acessibilidade ao espaço. Entretanto, convém salientar a importância que a mobilidade adquire com relação à acessibilidade e vice-versa (AGUIAR, 2016, p. 2)⁵⁷.

⁵⁷ AGUIAR, Fabiola de Oliveira. **Acessibilidade relativa dos espaços urbanos para pedestres com restrições de mobilidade**. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. 2016.

Colocado por Silva (2019)⁵⁸, a acessibilidade está intimamente ligada ao conceito de mobilidade, onde pode ser entendida como a integração de áreas à medida que necessite de uma mobilidade. A acessibilidade constitui-se, então, como um dos pilares no planejamento de mobilidade urbana, visando o convívio social e o desenvolvimento da cidade.

Kneib *et al.* (2006)⁵⁹ já analisa o conceito de mobilidade com a acessibilidade, ressaltando os dois conceitos como convergentes: enquanto a acessibilidade consiste na facilidade de se chegar ao destino, a mobilidade aborda a quantidade, disponibilidade, integração e utilização de diversos modos utilizados para o deslocamento de pessoas, para se chegar ao destino. Contudo, Neta (2015)⁶⁰ coloca que a mobilidade urbana integra diversos modos de locomoção no espaço urbano determinados pela necessidade e por fatores financeiros, físicos, históricos e culturais de cada indivíduo, agregado à acessibilidade.

Em vista da disponibilidade e da existência adequada da acessibilidade, quanto mais acessível e sustentável as condições de acesso às diversas atividades e equipamentos urbanos existentes, mais a cidade tende a ser inclusiva. Além de promover a inclusão social, a acessibilidade oferece a igualdade em oportunidades e o exercício da cidadania para todas as pessoas, tais como serviços de saúde e de educação, cultura, lazer e empregabilidade, mais geração de valor aos lugares, benefícios para o indivíduo e para a sociedade.

Alves e Junior (2009)⁶¹ entende que o conceito de acessibilidade não está limitado apenas às pessoas que apresentam algum tipo de limitação de movimento, e sim, aquelas pessoas que não possuem acesso ou apresentam restrições às infraestruturas urbanas no sistema viário (ausência de calçadas ou essas estão em condições precárias, vias em péssimas condições de operação, falta de segurança para os deslocamentos a pé ou por bicicleta, aumento do risco de acidentes de trânsito) e no transporte coletivo (operação precária, veículos velhos, etc.).

⁵⁸ SILVA, Cecília; TEIXEIRA, João; PROENÇA, Ana. **Revealing the cycling potential of starter cycling cities**. Transportation Research Procedia, v. 41, p. 637-654, 2019.

⁵⁹ KNEIB, E. C.; TACO, P. W.; SILVA, P. C. M. **Identificação e Avaliação de Impactos na Mobilidade: Análise Aplicada a Pólos Geradores de Viagem**. In: 2º Congresso Luso Brasileiro para o Planejamento, Urbano, Regional, Integrado, Sustentável. 2006.

⁶⁰ NETA, Angélica Manina de Moraes. **Análise da distribuição espacial de instituições públicas de ensino fundamental em relação às suas demandas potenciais**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal da Bahia. Escola Politécnica, 2015.

⁶¹ ALVES, Priscila; JUNIOR, AA Raia. **Mobilidade e acessibilidade urbanas sustentáveis: a gestão da mobilidade no Brasil**. Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana-PPGEU/Universidade Federal de São Carlos-UFSCar. São Paulo, 2009.

A acessibilidade passa a envolver aspectos socioeconômicos relativos ao modo de vida nas cidades, ligando as oportunidades geradas pelo acesso aos meios de transportes para o trajeto casa-trabalho e aos serviços de saúde, educação, cultura e lazer. A preocupação da acessibilidade é de possibilitar o deslocamento, primeiro, pela capacidade de mobilidade própria de cada indivíduo e por vias acessíveis, mas também em garantir o deslocamento dos pedestres entre as atividades fornecidas pela cidade e suas atividades do cotidiano através dos modais de transportes oferecidos (coletivos, privados ou ativo).

Colocado de maneira bem simplificada por Reginatto (2017, p. 4)⁶²

A mobilidade urbana pode ser compreendida como a facilidade de deslocamentos de pessoas e bens dentro de um espaço urbano e, acessibilidade como o acesso da população para realizar suas atividades e deslocamentos, esses deslocamentos são influenciados por fatores como: planejamento da cidade, disponibilidade e acessibilidade ao transporte público, características da população, dimensão do espaço urbano e as atividades realizadas nele.

Nas cidades brasileiras, os espaços urbanos não foram construídos pensando nos pedestres, nos seus deslocamentos. As intervenções foram direcionadas, conforme a expansão urbana, para uma acessibilidade segundo o planejamento e desenvolvimento das cidades e as demandas de consumo da população, fazendo com que o espaço urbano fosse alterado e ainda é.

O pedestre perdeu espaço na divisão das vias de circulação com os veículos motorizados, onde seu percurso é limitado entre as fachadas dos prédios e as calçadas cada vez menores. As necessidades da população em se deslocarem foram deixadas de lado em projetos voltados para a acessibilidade dos veículos motorizados, nos quais, foram ganhando cada vez mais espaço nos modelos de desenvolvimento nos ideais de fluidez.

A necessidade de deslocamento, segundo Cavalaro *et al.* (2013)⁶³, relaciona-se à qualidade das calçadas, que é um conceito complexo, que envolve fatores relacionados às condições de fluidez oferecidas durante o deslocamento. A fluidez está relacionada à facilidade de movimentação dos pedestres ao longo das calçadas,

⁶² REGINATTO, Rudimar. **Mobilidade urbana: avaliação do sistema de Chapecó-SC**. Gestão de Trânsito-Unisul Virtual, 2017.

⁶³ CAVALARO, J.; DE ANGELIS, B. L. D.; LEMOS, S. **Nível de serviço e a qualidade das calçadas**. In: II Simpósio de Estudos Urbanos: A dinâmica das cidades e a produção do espaço - SEURB. Universidade Estadual do Paraná, 2013.

que devem apresentar largura e espaços livres compatíveis com os fluxos dos pedestres.

Vasconcelos (2014)⁶⁴ ainda relata a precariedade de grande parte das calçadas de nossas cidades ao expor os pedestres à toda forma de perigo (buracos, desníveis, pisos escorregadios, ocupação por veículos, comerciantes, exposição de mercadorias) e também ao forte indicador da falta de importância atribuída aos deslocamentos a pé. Sob estas condições, ao utilizarem as ruas para transitar, os pedestres se tornam alvos quando se expõem aos veículos passíveis de sofrerem um acidente.

Lucena (2018)⁶⁵, relata que, dentro das cidades, o ato de caminhar, nesse modo de divisão das vias de circulação, caracteriza-se apenas como movimento de passeio, perdendo a função de constituinte de cidades com a qualidade de vida. Colocado por Vasconcelos (2014)⁶⁶, nas cidades brasileiras a maioria das calçadas tem condições inadequadas e inseguras para os pedestres. Aguiar (2016)⁶⁷ finaliza que a calçada é parte da via, normalmente segregada ao nível diferente, não destinada à circulação de veículos, reservada ao trânsito de pedestres e, quando possível, à implantação de mobiliário urbano, sinalização, vegetação e outros fins.

As larguras das calçadas destinadas à circulação de pedestres sempre são sacrificadas em nome do comprometimento da fluidez do tráfego motorizado (RESENDE, 2017, p. 138)⁶⁸.

Para atender as necessidades do pedestre, deve-se proporcionar um espaço urbano mais saudável, transformando o modo de divisão das vias de circulação, em espaços que proporcionem sensação de conforto e segurança. A acessibilidade

⁶⁴ VASCONCELOS, Alana Danielly. **Aracaju sobre rodas: Aspectos da mobilidade urbana no viés do transporte público**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Sergipe, 2014.

⁶⁵ LUCENA, Jéssica Gomes de. **Cidades caminháveis: as influências do espaço urbano na caminhabilidade**. In: X Seminario Internacional de Investigación en Urbanismo, Barcelona-Córdoba, Junio 2018. Departament d'Urbanisme i Ordenació del Territori. Universitat Politècnica de Catalunya, 2018.

⁶⁶ VASCONCELOS, Alana Danielly. **Aracaju sobre rodas: Aspectos da mobilidade urbana no viés do transporte público**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Sergipe, 2014.

⁶⁷ AGUIAR, Fabiola de Oliveira. **Acessibilidade relativa dos espaços urbanos para pedestres com restrições de mobilidade**. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. 2016.

⁶⁸ RESENDE, Ubiratan Pereira de. **Contradições e desafios da mobilidade urbana de Goiânia e sua região metropolitana**. 2017. 321 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.

requer um dimensionamento nas vias públicas para que as pessoas, que tenham qualquer tipo de locomoção, possam caminhar, usufruir e permanecer nesse espaço.

As calçadas são um instrumento de vitalidade e, portanto, um espaço urbano mais saudável, oferece a interação e circulação ao pedestre, levando-os a diversos pontos do bairro e da cidade, além de estar assomados a características, como permitir uma passagem sem obstáculos e contínua, apresentando conservação em sua extensão pavimentada, além de largura adequada às características da rua e acesso a pedestres de mobilidade reduzida (SANTOS, 2021, p. 34)⁶⁹.

As calçadas, dentro da universalização de acessibilidade às condições para uma mobilidade urbana sustentável, precisam apresentar dimensões apropriadas que possam garantir áreas destinadas à circulação do pedestre e, separadamente, áreas aos equipamentos urbanos. Com tais características garantidas nas calçadas, a probabilidade da existência de obstáculos é diminuída (Figura 10).



Figura 10 – Largura útil a ser considerada em vias compartilhadas por pedestres, ciclistas e veículos motorizados (ITDP BRASIL, 2017)⁷⁰

⁶⁹ SANTOS, Ana Luiza. **Análise Urbanística do bairro de São José**. Orientadora: Leila Cavalcante e Vera Freire. 2021. 57 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação do Curso de Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Católica de Pernambuco - UNICAP, 2021.

⁷⁰ ITDP BRASIL. *Institute for Transportation and Development Policy Brasil*. **Desestímulo ao automóvel**, 2017. Disponível em: <https://itdpbrasil.org/programas/desestimulo-ao-automovel/>

No entanto, a realidade das calçadas é reduzida pela sua importância no espaço urbano. Pelo motivo das suas características, existem uma grande variedade de revestimentos, pela falta de manutenção ou descaso, presença de buracos e irregularidades. Além da largura das rotas oferecidas aos pedestres serem insuficientes para um deslocamento com conforto, muitos mobiliários urbanos utilizados de forma incorreta, terrenos acidentados com rampas de acesso aos veículos. Características pontuais que impossibilitam a circulação dos pedestres, seja bloqueando parcial ou totalmente, na qual, levam a muitos acidentes aos mais vulneráveis (Figura 11).

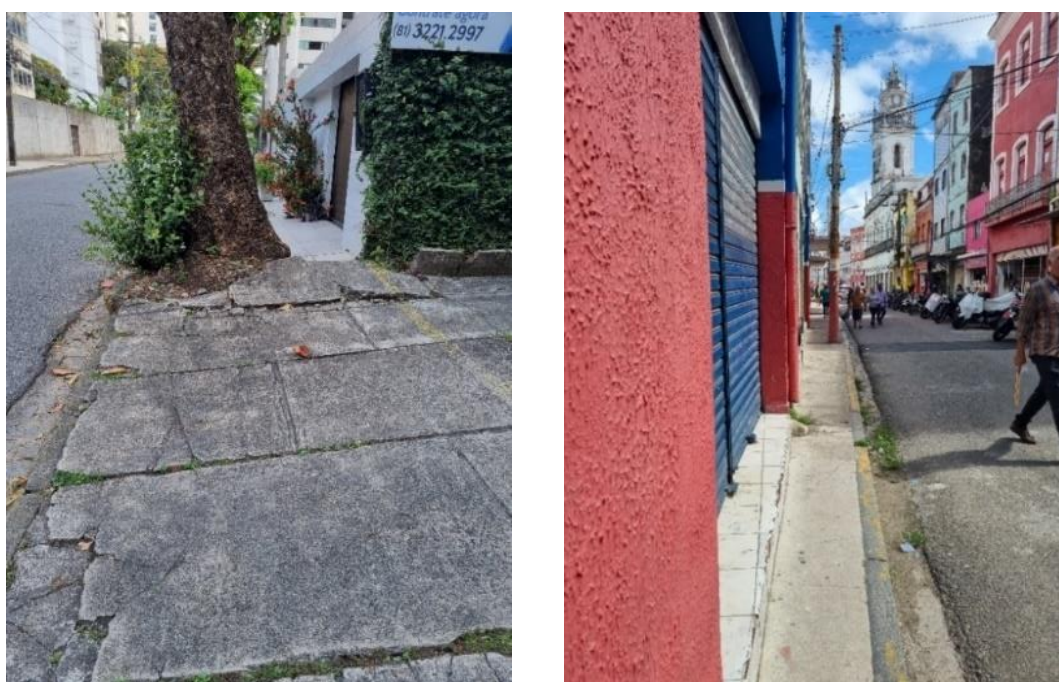


Figura 11 – Redução da importância de circulação para as calçadas (AUTORA, 2021)

Ribeiro (2014)⁷¹ indaga que a rua abriga diversas funções além de ser via para os veículos, bem como a calçada tem uma função bem maior do que apenas proteger o pedestre. Ambas, além de possuírem funções de circulação nos principais locais públicos da cidade, as ruas e calçadas estão instintivamente ligadas à imagem da cidade e através delas tudo acontece. No caso, se as ruas não são seguras, passam a imagem de que a cidade também não é segura.

⁷¹ RIBEIRO, Sandra Bernardes (Ed.). **Mobilidade e acessibilidade urbana em centros históricos**. Iphan, 2014.

Romero *et al.* (2009)⁷² coloca, nesse contexto, que a rua perde seu sentido social e passa a exercer unilateralmente seu aspecto funcional, a lógica de uso e ocupação do solo fica setorizada e agrupada, não mais misturadas como na cidade tradicional. As atividades comerciais voltam para o interior dos edifícios e a rua perde seu sentido de sociabilidade urbana. Para Souza *et al.* (2012)⁷³, a rua tem em sua composição elementos que podem servir para organizar e delimitar espaços, além de proporcionar uma boa qualidade de vida a seus habitantes.

Complementado por Ghidini (2010 apud RAMOS, 2019, p. 2)⁷⁴ a rua é um elemento tanto estruturante como também um elemento social das cidades, vem sendo o ente urbano mais prejudicado dentro desta lógica. Sendo assim, recuperar a condição e a escala humana de bairros, praças e, sobretudo, das ruas, é necessário e urgente para a humanização do meio urbano.

Essas abordagens estão presentes nos contextos de Gehl (2010)⁷⁵ e Speck (2017)⁷⁶, principalmente, no que se refere ao relacionamento do espaço com constante atividade e das relações interpessoais que oferecem no contexto do estar e permanecer na calçada e nos demais espaços da rua. Jacobs (2000)⁷⁷ fala que as ruas e as calçadas, principais locais públicos de uma cidade, são seus órgãos mais vitais. Se as ruas de uma cidade parecerem interessantes, a cidade parecerá interessante; se elas parecem monótonas, a cidade parecerá monótona.

Ruas e as calçadas são espaços onde a população transita constantemente, possuem atividades e serviços diversos que são utilizados durante todo o dia, com atrativos variados, possibilitando a circulação da população por todo espaço urbano. A diversidade das atividades oferecidas pela cidade traz mais segurança à rua, bem como a convivência social e oferecem à população a oportunidade de manter a boa circulação nas vias.

No espaço urbano na qual a população transita, os elementos urbanos encontrados necessitam de atenção no seu planejamento, pois, integrados de forma

⁷² ROMERO, Marta AB; FREDERICO, Caio; TEIXEIRA, Silva Ederson Oliveira. **Reabilitação ambiental sustentável arquitetônica e urbanística**. 2009.

⁷³ SOUZA, Christopher Freire; CRUZ, Marcus Aurélio Soares; TUCCI, Carlos Eduardo Morelli. **Desenvolvimento urbano de baixo impacto: planejamento e tecnologias verdes para a sustentabilidade das águas urbanas**. Rbrh: revista brasileira de recursos hídricos. Porto Alegre, RS. Vol. 17, n. 2 (abr./jun. 2012), p. 9-18, 2012.

⁷⁴ RAMOS, Larissa Leticia Andara; ZON, Mateus Marcarini. **Proposta para a Mobilidade Ativa: Sob o olhar da caminhabilidade na Av. Dr. Jair de Andrade**. Anais do 9º Projetar – vol. 3. 2019.

⁷⁵ GEHL, Jan. **Cidade para pessoas**. 3.ed. São Paulo: Perspectiva, 2010.

⁷⁶ SPECK, Jeff. **Cidade Caminhável**. São Paulo: Perspectiva, 2017.

⁷⁷ JACOBS, J. **Morte e Vida de Grandes Cidades**. 1a ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

conjunta e complementar, tendem a garantir a segurança e o conforto no deslocamento dos pedestres.

Entre os elementos estão: o mobiliário urbano que são equipamentos utilizados para dar suporte aos espaços urbanos, quando localizados nas calçadas podem dificultar a dinâmica do deslocamento (exemplo ponto de ônibus); a vegetação, essencial para oferecer conforto ambiental urbano ao pedestre; a fachada das edificações, definida pela estrutura arquitetônica com relação com a continuidade do espaço urbano; e a mobilidade, que sendo ela adequada, com qualidade nas vias, ruas e calçadas, proporciona aos pedestres um deslocamento adequado.

O pedestre utiliza o espaço além da calçada, usa a rua, o alinhamento das edificações, suas cobertas, elementos que contribuem, indiretamente, com a qualidade ambiental e da vida da população, do conforto e segurança. O pedestre vivencia os elementos do espaço urbano por completo. Os elementos urbanos são os pilares responsáveis em atuar e contribuir com a qualidade de vida das pessoas e dos espaços (Figura 12).



Figura 12 - Perspectiva do pedestre (PELLEGRINI, 2018)⁷⁸

⁷⁸ PELLEGRINI, Gabriela Grossi Fernandes de. **O Centro para as pessoas: melhoria da mobilidade ativa na área calma de Curitiba**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Nesse contexto, o conceito da sustentabilidade surge na acessibilidade visando ser alcançado através de algumas diretrizes, tais como a aproximação de atividades compatíveis como o deslocamento a pé, intensificando, assim, o uso da mobilidade ativa para reabilitar o uso da rua e da calçada, melhorando a caminhabilidade e aumentando as áreas de convívio nos espaços urbanos.

De Vasconcelos (2000 apud VIECELLI, 2020, p. 141)⁷⁹ afirma que caminhar é um modo de transporte complementar para os deslocamentos motorizados, pois são poucas as viagens com meio de transporte motorizados realizadas sem o deslocamento a pé. Para Gold (2003 apud VIECELLI, 2020, p. 141)⁸⁰, os deslocamentos que utilizam o transporte coletivo e até o individual possuem parte do trajeto percorrido a pé, ou seja, caminhar até o ponto de ônibus, dos estacionamentos, etc.

O transporte a pé endossa a representatividade frente ao transporte ativo, visto que caracteriza o momento inicial e final de qualquer deslocamento urbano (MORAES, 2021, p. 30)⁸¹.

Sintetizado por Gehl (2010)⁸², o ser humano é o principal construtor e transformador do espaço urbano, portanto a cidade e o seu crescimento devem ser voltados para ele. Nesse quadro, pode-se dizer que o deslocamento universal é o caminhar, onde o seu trajeto pode ser flexível e adaptável. No entanto, é o meio de deslocamento que possui maior interferência direta no espaço urbano, com suas condições naturais e físicas, desprotegido e vulnerável a outros meios de transportes.

O ato de caminhar requer conexões próximas aos seus destinos, livres de obstáculos, ruas com atrativos, onde a perspectiva do pedestre ao deslocamento a pé dê alternativas para ruas seguras, interessantes e caminhos agradáveis. Sendo assim, há a necessidade da promoção de melhorias na acessibilidade nos espaços urbanos voltados para a mobilidade ativa, priorizando os pedestres.

Nos centros urbanos há maior concentração de fluxos de pedestres, assim, pensar na melhoria da mobilidade em uma área urbana consolidada é possibilitar

⁷⁹ VIECELLI, Kelly Regina. **Avaliação da mobilidade a pé: A percepção do pedestre nas vias da cidade de Cascavel**. Revista Competitividade e Sustentabilidade, v. 7, n. 1, p. 136-149. 2020.

⁸⁰ Ibid.

⁸¹ MORAES, Matheus do Amaral. **Mobilidade ativa: análise de conteúdo de planos de mobilidade urbana de cidades gaúchas de pequeno porte**. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano) –Universidade Federal do Paraná. Paraná, 171 p. 2021.

⁸² GEHL, Jan. **Cidade para pessoas**. 3.ed. São Paulo: Perspectiva, 2010.

uma melhor acessibilidade e compreender as necessidades de bens e consumo da população e da cidade. Em relação às áreas de patrimônio, contidas em áreas centrais, constituem em espaços possíveis de conhecer, usufruir e de desfrutar. Espaços os quais devem proporcionar um deslocamento fácil e seguro para todos os usuários, além de possibilitar o aumento de sua permanência.

Em várias cidades, os centros urbanos históricos constituem pólos turísticos ativos que geram fluxos constates de pedestres, locomoção de pessoas que possuem mobilidade reduzida, circulação de veículos coletivos e privados, um fluxo de pedestres e modais que compartilham o mesmo espaço urbano.

Pellegrini (2018)⁸³ constata que os centros urbanos não possuem um meio ambiente equilibrado, pois o ambiente natural original foi alterado a fim de dar origem às edificações e as vias públicas. Portanto, medidas que mirem em ampliar a melhoria da qualidade da acessibilidade, considerando as dimensões das vias e calçadas e a conservação ambiental da cidade, devem ser aplicadas conforme a necessidade de cada cidade.

É preciso entender a dinâmica de uma cidade e a vida das pessoas no seu cotidiano, a fim de que os espaços públicos a serem projetados reflitam as necessidades e os anseios dos seus usuários, [...]. Um bom projeto de espaço público não depende apenas de uma boa execução técnica; também deve ser o espaço certo, no lugar certo e para as pessoas certas. A cidade precisa ser vista sob seus múltiplos aspectos, sejam eles físicos, sociais, econômicos ou culturais. (GATTI, 2013, p. 9)⁸⁴.

Exemplos de cidades com centros urbanos históricos, tais como Salvador, Goiás Velho (Figura 13) e Olinda (Figura 14), apresentam em sua tipologia das vias revestimentos de pedras desniveladas e desgastadas devido às intempéries durante os anos; sem acessibilidade em suas calçadas estreitas, irregulares e com desníveis para os pedestres; presença de obstáculos como mobiliários urbanos sobre as calçadas; tráfego e estacionamento ao longo do percurso causando a poluição ambiental e sonora; iluminação precária, entre outros.

⁸³ PELLEGRINI, Gabriela Grossi Fernandes de. **O Centro para as pessoas: melhoria da mobilidade ativa na área calma de Curitiba**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

⁸⁴ GATTI, Simone. **Espaços Públicos: Diagnóstico e metodologia de projeto**. São Paulo: ABCP, 2013.



Figura 13 – (a) Salvador (Pelourinho) e (b) Goiás Velho (AUTORA, 2016/2019)



Figura 14 – Rua XV de Novembro / Olinda (AUTORA, 2022)

No entanto, algumas cidades promovem ações, em dias específicos, onde eliminam permanentemente a circulação dos carros das vias ou adotam medidas para restringir o acesso de carros pelas ruas para incentivar a mobilidade do

pedestre. Ações que devolvem o acesso dos pedestres às ruas, transformando o espaço em áreas mais saudáveis, vivas, seguras e atrativas, tornando viável outros modais de deslocamento, favorecendo o comércio, preservando os pontos históricos e contribuindo para o turismo.

Quando há acesso restrito aos veículos motorizados em determinados locais e horários, o intuito é visto como uma maior utilização do espaço público por pedestres e ciclistas. A cidade de São Paulo, como exemplo, faz parte do programa Ruas Abertas (Figura 15), na qual a Av. Paulista se torna uma via de lazer no dia de domingo, sem circulação de carros. Antes de qualquer intervenção no planejamento da mobilidade, ter uma avaliação das rotas e as suas características associadas às necessidades para a caminhabilidade, complementada pelas velocidades das vias, são fatores de segurança para o pedestre que estão em constante risco de fatalidade.



Figura 15 – Programa Ruas Abertas (MARQUES, 2021)⁸⁵

Ações estas que possibilitam a acessibilidade como o direito de ir e vir de todos os cidadãos, de transitar e acessar todos os espaços da cidade, prédios

⁸⁵ MARQUES, Jéssica. **Avenida Paulista terá programa Ruas Abertas neste domingo (15).** Disponível em: <https://diariodotransporte.com.br/2021/08/14/avenida-paulista-tera-programa-ruas-abertas-neste-domingo-15/>

públicos e institucionais, de usar transporte e mobiliário urbano nos espaços urbanos. Rotas caminháveis e acessíveis, conectadas a vias locais de fácil acesso às atividades com comércio e outros serviços, nos quais servem como pontos de integração para outros modos de transporte.

O desenvolvimento dessas ações para acessibilidade nas áreas urbanizadas é também visto como uma forma de atividade física e uma maneira de conhecer a cidade, acessar as suas atividades culturais e turísticas. Em suma, dar possibilidade e condição em alcançar, perceber e entender a utilização, com segurança e autonomia, de todas as atividades de bens e consumo que a cidade oferece.

Para uma caminhada ser apropriada, segundo Speck (2017)⁸⁶, a mesma deve abranger condições de ser proveitosa, segura, confortável e atrativa. Basicamente é dizer que o caminhar deve atender as necessidades da população, proporcionar sensação de segurança, possuir calçadas e passeios confortáveis e acessíveis.

Ghidini (2011)⁸⁷ define caminhabilidade como uma qualidade do lugar, um caminho que permite ao pedestre uma boa acessibilidade às diferentes partes da cidade, garantindo locomoção a qualquer pessoa. Proporcionar uma motivação para induzir mais pessoas a adotar o caminhar para deslocamento efetivo, restabelecendo as suas relações interdependentes com as ruas e os bairros.

Portanto, os dois pilares apresentados que atribui à mobilidade ativa, acessibilidade e caminhabilidade, não agregam só o acesso ao espaço urbano, mas também as diferentes formas de se relacionar com esse espaço ao ponto de incentivar a população a se deslocarem por essas vias, reconstruindo, assim, o espaço social e físico do local. É primordial reconhecer e promover adaptações que possam atender a acessibilidade para a caminhabilidade, com ações voltadas em incentivar a mobilidade ativa, auxiliando na dinâmica e valorização das áreas urbanas e históricas.

⁸⁶ SPECK, Jeff. **Cidade Caminhável**. São Paulo: Perspectiva, 2017.

⁸⁷ GHIDINI, Roberto. A caminhabilidade: medida urbana sustentável. **Revista dos Transportes Públicos-ANTP**. São Paulo, v. 33, p. 21-33, 2011.

3.2.2.

Conforto Ambiental Urbano

Com a expansão das cidades e a suas intervenções providas de uma urbanização constante para atender as demandas da mobilidade, os critérios para uma avaliação de conforto ambiental urbano se tornam necessários. A abordagem sobre conforto ambiental urbano deve ser tratada como uma funcionalidade na cidade, pois está diretamente ligada às influências dos fatores físicos, ambientais e pelo comportamento da população diante da sua mobilidade.

Avaliar os critérios do conforto ambiental urbano é associar as mudanças dos espaços e como ele pode contribuir para a vida urbana da população. A busca pelo conforto em áreas mais urbanizadas tende a considerar a relação entre a qualidade ambiental com a qualidade de vida da população.

Por Kran e Ferreira (2006)⁸⁸, no campo conceitual, mesclar entre os dois conceitos (qualidade de vida e qualidade ambiental) é de tal ordem, que muitas vezes se dificulta estabelecer se a qualidade de vida é um dos aspectos da qualidade ambiental, ou se qualidade ambiental é um componente do conceito de qualidade de vida. Ribas *et al.* (2010)⁸⁹ entende que a qualidade de vida contempla saúde e meio ambiente, enquanto estes dois pontos são reflexos do modo de vida de uma determinada comunidade.

Assim, “qualidade de vida urbana” é expressão que abrange o conceito de qualidade de vida e o de qualidade ambiental, mas, além disso, é espacialmente localizado, ou seja, reporta-se ao meio urbano, às cidades (NAHAS, 2009, p. 126)⁹⁰.

O meio urbano com as intervenções ocasionadas pela expansão urbana alcançou um maior desenvolvimento socioeconômico, no entanto, alterações relacionadas a fatores físicos e ambientais tiveram impactos negativos na qualidade de vida. Os fatores físicos e ambientais relacionados ao desenvolvimento das

⁸⁸ KRAN, Faida; FERREIRA, Frederico Poley Martins. **Qualidade de vida na cidade de Palmas-TO: uma análise através de indicadores habitacionais e ambientais urbanos**. Ambiente & Sociedade, v. 9, p. 123-141, 2006.

⁸⁹ RIBAS, Angela; SCHMID, Aloisio; RONCONI, Eleusis. **Topofilia, conforto ambiental e o ruído urbano como risco ambiental: a percepção de moradores dos Setores Especiais Estruturais da cidade de Curitiba**. Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 21, 2010.

⁹⁰ NAHAS, Maria Inês Pedrosa. **Indicadores intra-urbanos como instrumentos de gestão da qualidade de vida urbana em grandes cidades: discussão teórico-metodológica**. Qualidade de vida, planejamento e gestão urbana: discussões teórico-metodológicas. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 123-153, 2009.

idades são os relacionados as condições de conforto térmico, poluição sonora e poluição atmosférica.

Essas condições são as mais próximas e as mais conflitantes na busca em alcançar os ideais de sustentabilidade urbana, pois, quando avaliadas em benefício da esfera do espaço urbano, favorecem as atividades que tendem a atrair a um maior convívio social. Além de potencializar a permanência da população no local, em um ambiente acessível, resultando em conexões de interesses e necessidades comuns.

Gehl (2010)⁹¹ afirma que o tempo de permanência em um espaço pode ser considerado um indicador de avaliação para as condições de um lugar. Para Pontes *et al.* (2015)⁹², atingir uma condição de conforto ambiental urbano é considerar como premissa para uma vida saudável, sobretudo para a melhoria do espaço urbano. A partir do momento que os espaços se tornam mais atrativos e acessíveis, há uma maior concentração de pessoas nas ruas, um maior sentimento de pertencer ao lugar, gerando valorização, de cuidado e conservação do espaço urbano.

De acordo com Silva Junior *et al.* (2012)⁹³, o conforto térmico é um dos fatores de maior relevância para concretização do conforto ambiental urbano, na qual, temperatura, ventilação e umidade relativa do ar, representa uma interação satisfatória no contato que as pessoas têm com o ambiente, por isso torna-se fundamentais. Snow (2005)⁹⁴ diz que o conforto térmico é um estado que reflete a satisfação da pessoa com o ambiente ao qual está envolvida.

Uma avaliação do conforto térmico urbano requer o entendimento da inter-relação entre diferentes parâmetros envolvidos. É, sem dúvida, de maior complexidade, uma vez que envolvem uma maior variação de condições climáticas, como a velocidade do vento e a radiação solar incidente (BARBIRATO *et al.*, 2011, p. 99)⁹⁵.

⁹¹ GEHL, Jan. **Cidade para pessoas**. 3.ed. São Paulo: Perspectiva, 2010.

⁹² PONTES, Bruno Augusto; SANTOS, Danilo; SEABRA, Karla Rafaella; LIRA, Laudemir; OLIVEIRA, Walter. **Políticas públicas de conforto ambiental: O sistema cicloviário na questão da mobilidade em Recife-PE**. Revista Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais, v. 4, n. 2, p. 96-114, 2015.

⁹³ SILVA JÚNIOR, João de Athaydes, COSTA, A. C. L.; PEZZUTI, J. C.; COSTA, R. F.; GALBRAITH, D. **Análise da distribuição espacial do conforto térmico na cidade de Belém, PA no período menos chuvoso**. Revista Brasileira de Geografia Física 2, 218-232. 2012.

⁹⁴ SNOW, Frank J. **American society of heating, refrigeration, and air conditioning engineers (ASHRAE) thermographic standard**. 101 P. In: Thermal Infrared Sensing Applied to Energy Conservation in Building Envelopes. SPIE, 1982. p. 94-98.

⁹⁵ BARBIRATO, Gianna Melo; TORRES, Simone Caruaíba; SOUZA, Lea Cristina Lucas de. **Clima urbano e eficiência energética nas edificações**. Rio de Janeiro: Procel Edifica, 2011.

A intensa atividade urbana e o adensamento construtivo urbano das cidades (edificações e pavimentação) produzem alterações tanto na paisagem urbana quanto na paisagem ambiental, ocorrendo um desconforto térmico e variações climáticas, fenômeno conhecido como ilhas de calor. Os elementos que caracterizam o adensamento construtivo urbano são as áreas de pavimentação asfaltadas e, associadas à poluição atmosférica vindo dos grandes congestionamentos de veículos motorizados, à redução de áreas verdes e à concentração de atividades de bens e consumo, originam essas variações climáticas ou microclimas (Figura 16).

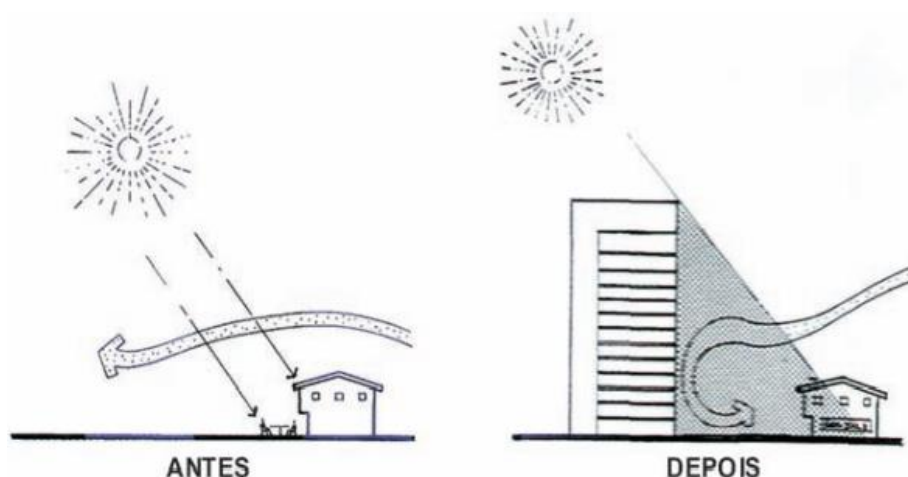


Figura 16 – Massa construída nas cidades formando ilhas de calor (LECHNER apud BARBIRATO *et al.*, 2011)

Uma vez que o crescimento das cidades consegue promover uma série de desequilíbrios e alterações climáticas, do local ao global, surgem as discussões que abrange o conforto térmico. Portanto, os espaços urbanos, de acordo com o adensamento construtivo urbano, são mal planejados diante do uso e ocupação do solo e, por isso, refletem diretamente na qualidade ambiental e na qualidade de vida da população.

Givoni (1998)⁹⁶ fala que dentre os principais fatores das ilhas de calor estão: a localização da cidade na região, o tamanho das cidades, a densidade da área construída, a cobertura do solo, a altura dos edifícios, a orientação e a largura das ruas, a divisão dos lotes, os efeitos dos parques e áreas verdes e detalhes especiais

⁹⁶ GIVONI, Baruch. **Climate considerations in building and urban design**. John Wiley & Sons, 1998.

do desenho dos edifícios. Esses fatores, de acordo com Rizwan *et al.* (2008)⁹⁷, podem ser representados na ilustração abaixo (Figura 17):

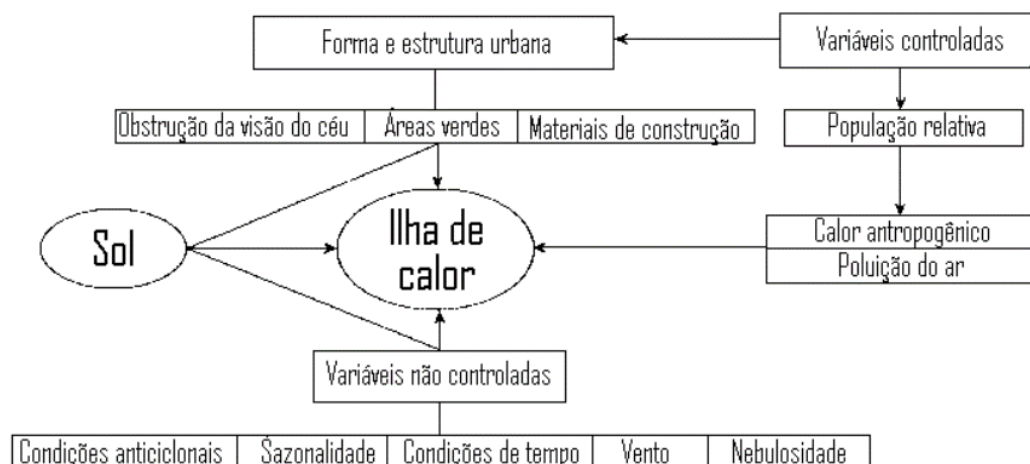


Figura 17 – Variáveis controladas ou não responsáveis pela formação da ilha de calor (RIZWAN, 2008)

De acordo com Givoni *et al.* (2003)⁹⁸, a quantidade e a intensidade das atividades no espaço urbano são afetadas pelo nível de desconforto experimentado pelos indivíduos expostos às condições climáticas nesses ambientes. Minimizar o desconforto nos ambientes externos, pode aumentar a vitalidade do local durante os períodos de temperaturas extremas (baixa no inverno e/ou alta no verão).

Numa cidade, é possível identificar diversos microclimas gerados pelas diferentes composições do espaço urbano (E SOUZA, 2014, p. 28)⁹⁹.

As ilhas de calor evidenciam o aumento do desconforto térmico e, por isso, dar uma maior atenção para os espaços livres urbanos e áreas verdes, representa um alto potencial para favorecer os microclimas locais. Apontado como uma das soluções mais adequadas para o alcance da sustentabilidade urbana, as áreas abertas e arborizadas elevam a boa qualidade do espaço urbano, promovem o desenvolvimento de atividades sociais e, como consequência, surge a oferta de mais atividades urbanas. Além da concepção de um microclima diferenciado com relação à temperatura, à velocidade do vento, à umidade local, em conjunto com a propagação sonora, chegam as melhores condições de conforto ambiental urbano.

⁹⁷ RIZWAN, Ahmed Memon; DENNIS, Leung YC; CHUNHO, L. I. U. **A review on the generation, determination and mitigation of Urban Heat Island.** Journal of environmental sciences, v. 20, n. 1, p. 120-128, 2008.

⁹⁸ GIVONI, Baruch et al. **Outdoor comfort research issues.** Energy and buildings, v. 35, n. 1, p. 77-86, 2003.

⁹⁹ E SOUZA, Felipe Azevedo. **O eleitorado imperial em reforma.** Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2014.

O design de espaços ao ar livre, particularmente os sombreados por árvores, influenciam substancialmente o ambiente térmico. O sombreamento é um fator importante e contribui para criação de microclimas agradáveis ao bloquear a radiação solar direta, e consequentemente reduzindo o desconforto térmico. (Lin *et al.*, 2012 apud FAUSTINI, 2017, p. 28)¹⁰⁰.

Labaki *et al.* (2011)¹⁰¹ ressalta a importância do sombreamento arbóreo, quando afirma que ele atenua a radiação solar incidente, portanto, o aquecimento das superfícies, ao reduzir as temperaturas superficiais. Rossi *et al.* (2012)¹⁰² coloca que as áreas verdes funcionam como elementos atenuantes no controle da temperatura. Do ponto de vista de Carvalho (2001)¹⁰³, não existe diferença entre áreas verdes cultivadas e os espaços abertos regulares entre os edifícios no que se refere à ventilação urbana.

Romero *et al.* (2009)¹⁰⁴ coloca que os materiais de construção das edificações são elementos com uma elevada absorção e baixa refletividade, tal como a vegetação, na qual, uma grande parte da radiação solar que neles incide é absorvida. Givoni (1998)¹⁰⁵ diz que as áreas entre as vias e as edificações são afetadas pelo potencial de insolação nas edificações e pela ventilação local, formando um túnel de vento ou bloqueando a ventilação. Completando, a altura média das edificações também interfere na ventilação, pois edificações altas diminuem a velocidade do vento no nível do solo (Figura 18).

¹⁰⁰ FAUSTINI, Fabiana Benevenuto. **Conforto térmico e tempo de permanência em espaços abertos de lazer: Influência de diferentes níveis de sombreamento**. Dissertação - Mestrado Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru, SP. 2017.

¹⁰¹ LABAKI, L. C.; SANTOS, R. F. dos; BUENO-BARTHOLOMEI, C. L.; ABREU, L. V. de. **Vegetação e conforto térmico em espaços urbanos abertos**. Fórum Patrimônio, Belo Horizonte, v. 4, n. 1, p. 23-42, 2011.

¹⁰² ROSSI, Francine Aidie; KRÜGER, Eduardo Leite; BRÖDE, Peter. **Definição de faixas de conforto e desconforto térmico para espaços abertos em Curitiba, PR, com o índice UTCI**. Ambiente Construído, v. 12, p. 41-59, 2012.

¹⁰³ CARVALHO, Márcia Monteiro de. **Clima urbano e vegetação: estudo analítico e prospectivo do Parque das Dunas em Natal**. 2001. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

¹⁰⁴ ROMERO, Marta AB; FREDERICO, Caio; TEIXEIRA, Silva Ederson Oliveira. **Reabilitação ambiental sustentável arquitetônica e urbanística**. 2009.

¹⁰⁵ GIVONI, Baruch. **Climate considerations in building and urban design**. John Wiley & Sons, 1998.

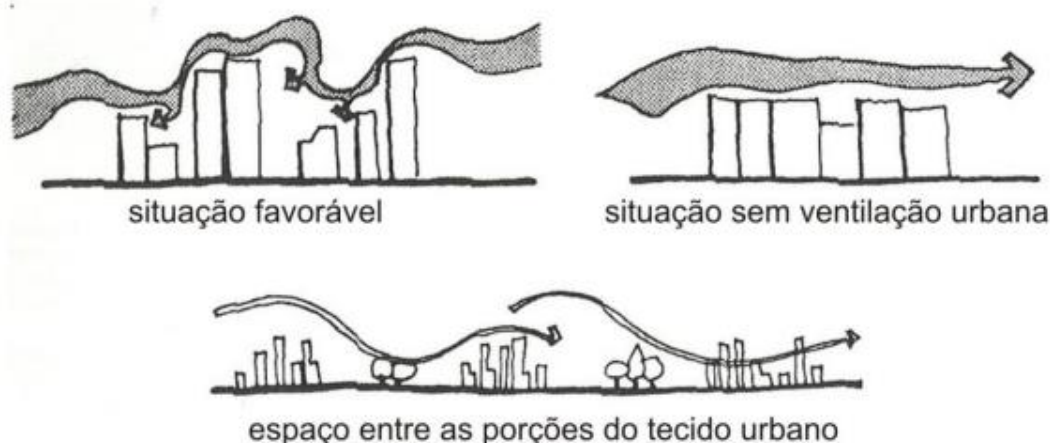


Figura 18 – Ventilação no tecido urbano (ROMERO, 2001)¹⁰⁶

Mascaró (2009)¹⁰⁷ coloca a vegetação como barreiras aos efeitos de obstrução e absorção das condições de conforto térmico. Em determinadas situações, as barreiras de vegetação podem ser mais eficazes do que barreiras sólidas (muros ou edificações), onde reduz a velocidade do ar, por exemplo, que corre de forma gradual, atingindo maiores extensões e evitando a formação de zonas de turbulência (Figura 19).

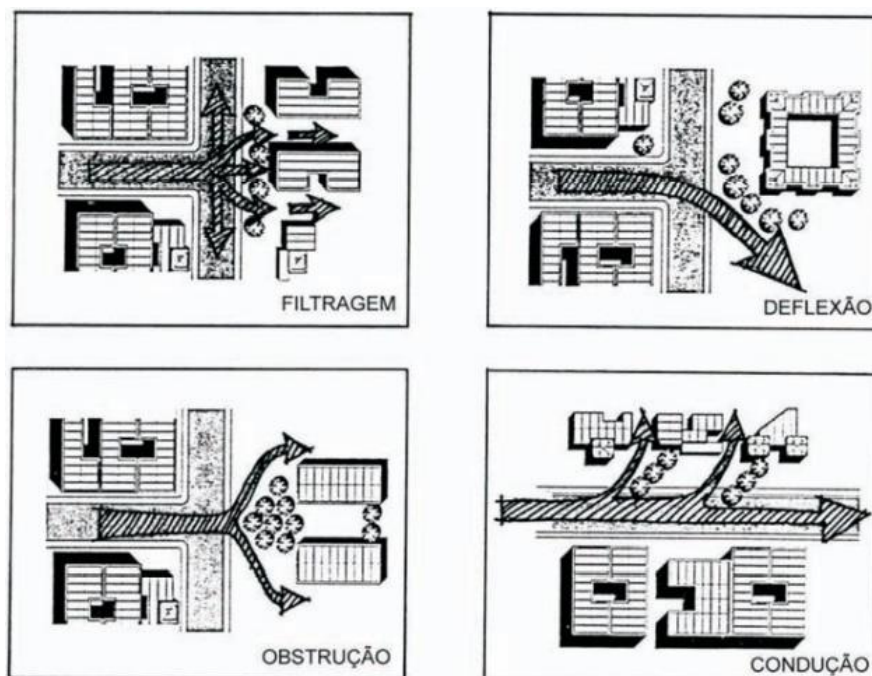


Figura 19 – Representação do efeito da vegetação sobre a direção dos ventos (MASCARÓ, 2009)

¹⁰⁶ ROMERO, Marta Adriana Bustos. **A arquitetura bioclimática do espaço público**. Editora UnB, 2001.

¹⁰⁷ MASCARÓ, Lúcia; MASCARÓ, Juan José. **Ambiência urbana**. Masquatro Editora, 2009.

Sobre poluição sonora, Durante e Büttner (2020)¹⁰⁸ relatam que os ruídos intensos e permanentes podem causar diversos problemas àqueles que estão expostos, como alteração de humor, de concentração e inclusive no metabolismo e perda auditiva. Na questão da poluição sonora, o ruído é invisível e os seus efeitos também.

Conforme a Organização Mundial da Saúde (OMS) (2015)¹⁰⁹, mensurar as consequências do ruído sobre a qualidade de vida das pessoas é difícil, infelizmente, pois os fatores que interferem na análise são diversos, inclusive outros relacionados ao próprio meio ambiente. Apesar disso, a entidade afirma ser necessário estudar o ruído causado pela circulação dos veículos, já que esta situação envolve a população mundial em grande escala.

Segundo Barretto (2007)¹¹⁰, o ruído apresenta algumas diferenças quando comparado aos demais agressores do meio ambiente e percebem-se inúmeras reações das pessoas perante a exposição a ele. Dentre as diferenças nas quais o ruído se destaca estão:

- a) o ruído é gerado em toda parte e alcança a todos, não sendo fácil controlá-lo na fonte como a poluição do ar;
- b) embora o ruído produza efeitos cumulativos no organismo, do mesmo modo que outras modalidades de poluição, diferencia-se por não deixar resíduo no ambiente tão logo seja interrompido;
- c) a dificuldade de estabelecer correlações diretas com outras doenças (hipertensão, estresse, aumento do número de acidentes), faz do ruído um agente reconhecível, mas com repercussões pouco “visíveis”;
- d) um único sentido consegue detectar o som: o ouvido, e efeitos negativos ao aparelho auditivo ocorrem após a exposição a ruídos acima de determinada intensidade sonora por um determinado período de exposição, e seus efeitos podem ser percebidos a longo prazo, a exceção de traumas acústicos;

¹⁰⁸ DURANTE, Luciane Cleonice; BÜTTNER, Simone Berigo. **O ENSINO DE CONFORTO AMBIENTAL: PRÁTICAS ATUAIS E PERSPECTIVAS**. In: VI Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo. 2020.

¹⁰⁹ OMS. Organização Mundial da Saúde. **1,1 bilhão em risco de perda auditiva, 2015**. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2015/03/1503441>

¹¹⁰ BARRETTO, Débora Miranda. **Impacto sonoro da implantação do metrô de Salvador em edificações adjacentes, considerando os reflexos na saúde**. 2007. Tese de Doutorado. Dissertação (mestrado)-Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

- e) o conhecimento sobre os efeitos do ruído no organismo ainda não está suficientemente divulgado e a sociedade não se sente motivada para combatê-lo, se sentindo mais capacitada para exigir ação política acerca da poluição do ar, do que a respeito da poluição sonora.

Öhrström *et al.* (2005)¹¹¹, afirma que a poluição sonora representa o único impacto ambiental sobre o qual o número de queixas tem aumentado e o ruído em excesso provoca efeitos negativos que podem ser observados a curto e longo prazo, com reflexos em todo o organismo e não apenas no aparelho auditivo.

No modelo atual de planejamento urbano das cidades, as edificações que margeiam as vias de circulação são colocadas como barreiras sólidas e artificiais para os ruídos. Barreiras, naturais ou artificiais, são elementos viáveis para a mitigação dos níveis de ruídos urbanos vindos, principalmente, de veículos motorizados, responsáveis pela maior parcela dos altos índices de ruído existente nas cidades.

Esse consumo e acúmulo de veículos motorizados individuais afetam de forma direta o nível de ruído ambiental registrado nas cidades, vindos dos congestionamentos, vias saturadas e acidentes. Na complexidade que é um planejamento urbano e todas as suas características físicas, morfológicas e culturais, ações para redução da poluição sonora são necessárias do ponto de vista desses altos índices de ruídos vindos da mobilidade e das atividades de bens e consumo.

A rua é o espaço livre onde se concentra a circulação dos veículos e dos pedestres existentes em todos os níveis e escalas da forma urbana, é neste local que se concentra a maioria da produção do ruído urbano (SOUZA, 2012, p. 44)¹¹².

Nesse contexto, a tipologia do uso e ocupação do solo urbano para redução de ruídos com atividades menos sensíveis ao ruído, tais como atividades comerciais e serviços públicos, deveriam ser concentradas mais próximas às vias de alto tráfego. Enquanto as atividades mais sensíveis ao ruído urbano, como escolas e

¹¹¹ ÖHRSTRÖM, Evy; SKÅNBERG, Annbritt; BARREGÅRD, Lars. **Effects of simultaneous exposure to noise from road-and railway traffic.** Proceedings from Inter Noise 2005, Rio de Janeiro 6-10 August, 2005. Paper no 1570, 10 pages., 2005.

¹¹² SOUZA, Christopher Freire; CRUZ, Marcus Aurélio Soares; TUCCI, Carlos Eduardo Morelli. **Desenvolvimento urbano de baixo impacto: planejamento e tecnologias verdes para a sustentabilidade das águas urbanas.** Rbrh: revista brasileira de recursos hídricos. Porto Alegre, RS. Vol. 17, n. 2 (abr./jun. 2012), p. 9-18, 2012.

hospitais, são adaptadas em áreas com níveis maiores de barreiras acústicas (Figura 20).

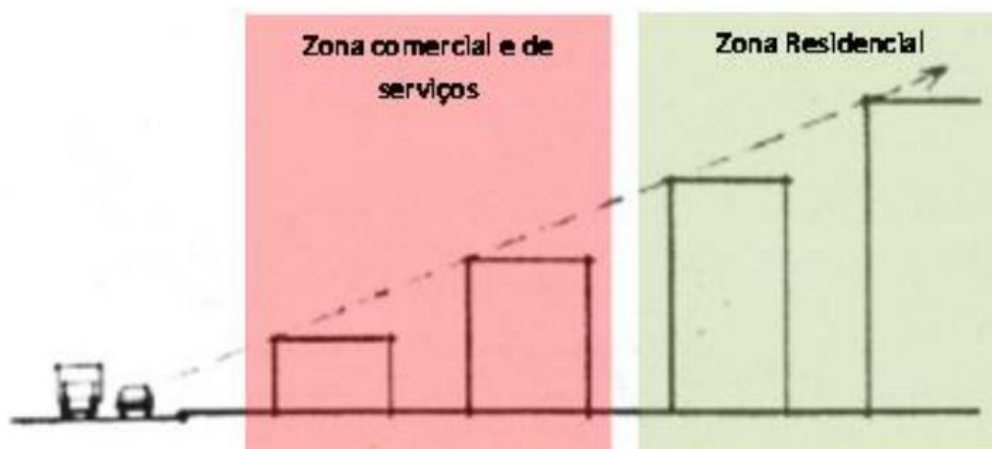


Figura 20 – Desempenho de edifícios como barreiras acústicas (GUEDES, 2005)

Portanto, a avaliação dos fatores de sonoridade segue no critério de que quanto mais edificações estiverem projetadas de forma densa (com gabaritos elevados) e sem recuos, maior a permanência sonora no espaço urbano. Por isso, espaços mais abertos, com barreiras naturais como a implantação de vegetação nas vias, têm mais chances de que a sonoridade não perca tanto nestes ambientes.

A energia do som durante sua propagação ao ar livre sofre variações por meio da distância percorrida pela mesma, dos obstáculos presentes em seu percurso, como muros ou edifícios, do tipo do solo, da ocorrência de vegetação, e sofre também a resistência do próprio meio da propagação, além de ser influenciado pelas variáveis climáticas de temperatura, vento e umidade (SOUZA, 2012, p. 41)¹¹³.

Em relação ao bairro, o traçado possui diversas ruas que definem os quarteirões ou quadras, ou espaços abertos, como praças e parques, ligando toda a cidade. As características das quadras com espaços abertos e arborizados, dão uma disposição de caminhos livres para os ruídos urbanos de acordo com sua disposição espacial dessas ruas ou dos conjuntos edificados (Figura 21).

¹¹³ SOUZA, Christopher Freire; CRUZ, Marcus Aurélio Soares; TUCCI, Carlos Eduardo Morelli. **Desenvolvimento urbano de baixo impacto: planejamento e tecnologias verdes para a sustentabilidade das águas urbanas**. Rbrh: revista brasileira de recursos hídricos. Porto Alegre, RS. Vol. 17, n. 2 (abr./jun. 2012), p. 9-18, 2012.

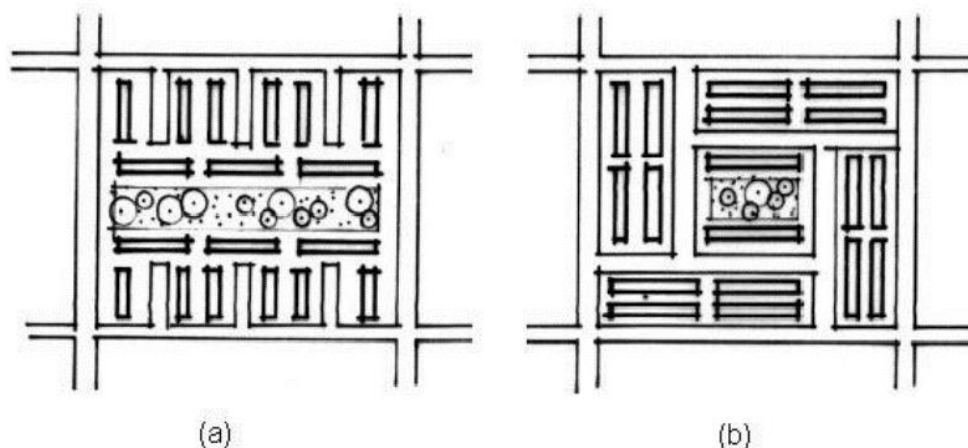


Figura 21 – Exposição ao ruído: quadra (a) mais exposta e (b) menos exposta (GUEDES, 2005)

Guedes (2005)¹¹⁴ relata que o emprego de árvores não possui eficácia significativa na redução do ruído, ainda que possuam efeitos psicológicos expressivos, além de grande contribuição e melhorias relativas ao conforto térmico do meio urbano. Para Romero (2001)¹¹⁵ as árvores ao longo das ruas não reduzem o nível de ruído nos edifícios; contudo, elas podem reduzir o tempo de permanência do ruído na rua, pois, devido à absorção e da dispersão, a vegetação contribui, em parte, para a diminuição da intensidade do som que encontra em sua trajetória (Figura 22).

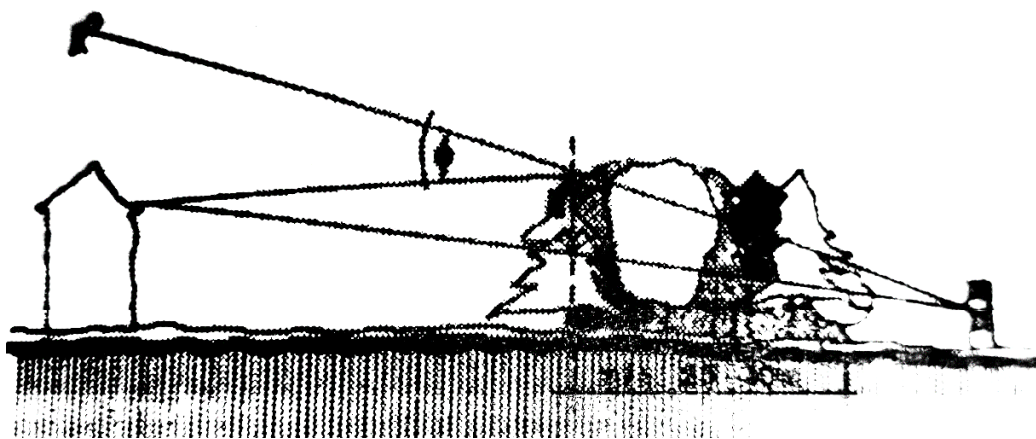


Figura 22 – Barreira de árvores ao ruído (ROMERO, 2001)

¹¹⁴ GUEDES, Ítalo César Montalvão. **Influência da Forma Urbana em Ambiente Sonoro: Um estudo no bairro de Jardins em Aracajú (SE)**. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

¹¹⁵ ROMERO, Marta Adriana Bustos. **A arquitetura bioclimática do espaço público**. Editora UnB, 2001.

De Carvalho Filho *et al.* (2014)¹¹⁶, fala que, apesar de os veículos motorizados individuais serem os meios de transporte mais utilizados nas cidades, são os veículos de transporte coletivo os mais ruidosos (Figura 23) e os mais poluentes (Gráfico 3).

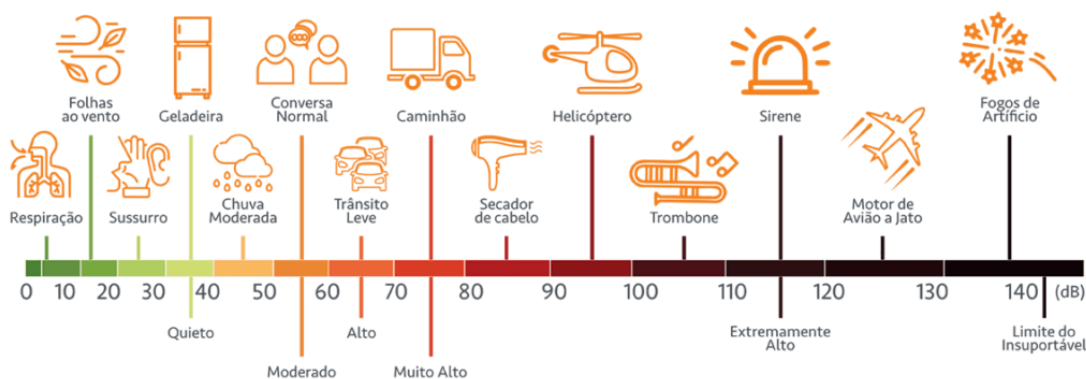


Figura 23 – Limiar sonoro (AUDIOCAMP, 2021)¹¹⁷

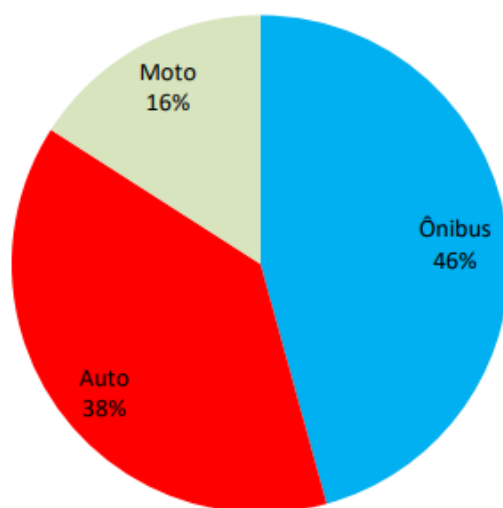


Gráfico 3 – Distribuição percentual dos poluentes emitidos pelos veículos por modal (ANTP, 2018)

Dito pelo IPEA (2011)¹¹⁸, o transporte de pessoas e de mercadorias sempre esteve associado à geração de alguma forma de poluição, seja atmosférica, sonora

¹¹⁶ DE CARVALHO FILHO, Gutemberg Costa; CUNHA, Daniela Martins; CRUZ, Fábio Monteiro. **Mobilidade urbana e poluição sonora na área central do município de Governador Valadares, MG. IX SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE QUALIDADE AMBIENTAL**, 2014.

¹¹⁷ AUDIO CAMP. **Audiometria. Escala de Decibéis (dB)**, 2021. Disponível em: <https://audiocamp.com.br/audiometria/>

¹¹⁸ IPEA. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Emissões Relativas de Poluentes do Transporte Motorizado de Passageiros nos Grandes Centros Urbanos Brasileiros**. 2011. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1578/1/td_1606.pdf.

ou pela intrusão visual¹¹⁹ nos centros urbanos, independente do modal predominante. Os poluentes globais, gases expelidos para a atmosfera, acabam impactando todo o planeta pelo aquecimento global, no caso da emissão de gases do GEE. O principal poluente nesta categoria é CO₂, que serve também como unidade de equivalência para os demais GEE.

A poluição atmosférica é um dos fatores que mais afeta direta e negativamente a saúde da população, dos espaços urbanos e ajuda nas mudanças climáticas local e global. Os poluentes emitidos, tais como as fuligens expelidas pelos veículos motorizados, impactam tanto na área de circulação, nas ruas, nos acessos quanto, mesmo que indiretamente, nas fachadas das edificações. A poluição atmosférica impacta o desconforto térmico, principalmente, para a população que se desloca a pé, onde, são constantemente sujeitos a compartilhar espaços com os veículos, geradores de ruídos, calor e poluição.

Mesmo que os veículos motorizados privados são responsáveis por aproximadamente 65% da emissão de GEE na atmosfera (Gráfico 4), a mobilidade urbana é apontada como fundamental para o desenvolvimento e progresso de uma cidade. No entanto, a qualidade do ar nas áreas urbanas é considerada insatisfatória, pois há um elevado fluxo de veículos, saturação nas infraestruturas e redução das áreas verdes.

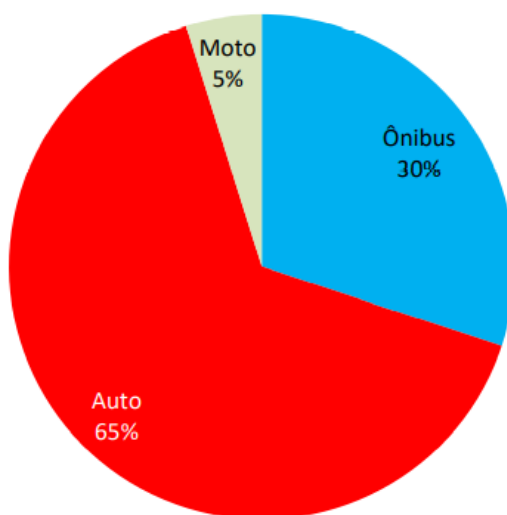


Gráfico 4 - Distribuição percentual da emissão GEE emitidos pelos veículos por modal (ANTP, 2018)¹²⁰

¹¹⁹ Poluição atmosférica está associada aos resíduos emitidos na atmosfera pelos escapamentos dos veículos; a poluição sonora refere-se aos ruídos gerados pelos veículos; e a intrusão visual refere-se à degradação da paisagem urbana.

¹²⁰ ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE PÚBLICO. **Sistema de Informações da Mobilidade Urbana da Associação Nacional de Transportes Público-Simob/ANTP**. 2018.

Romero (2001)¹²¹ destaca que a contaminação do ar pode ser reduzida com um cinturão verde, efeito que pode ser conseguido com árvores plantadas ao longo de uma avenida. De Albuquerque e Lopes (2016)¹²² fala, ainda nessa linha, que também é possível acrescentar outras vantagens às áreas verdes urbanas, como a interferência positiva nas condições climáticas e de conforto ambiental urbano.

Finalizando com Barbirato (2011), os índices urbanísticos de densidade de áreas construída e a presença de espaços livres na malha urbana, caracterizado pela presença por áreas verdes com arborização, também contribuem para uma melhor movimentação do ar, melhorando as condições de salubridade.

A qualidade do ar está diretamente relacionada à redução do uso do transporte privado. Através de ações sustentáveis que incentivem o transporte não motorizado, melhoria da acessibilidade à mobilidade ativa, pesa na redução do consumo de combustíveis fósseis que provocam a emissão de CO₂.

Desta forma, buscar alternativas de transportes sustentáveis, com uso de energias mais limpas, como o gás e hidrogênio e a própria energia elétrica, além de propostas para a caminhabilidade, é pensar na melhoria da qualidade do ar. Ações a favor de uma mobilidade urbana sustentável que favorece a mobilidade ativa levam a melhoria do espaço urbano e, por consequência, na salubridade do ar, além da redução em poluição sonora local.

Nesta perspectiva de análise do conforto ambiental urbano, torna-se um pilar para a mobilidade ativa, pois, diante das condições de conforto térmico, poluição sonora e poluição atmosférica, são fatores úteis para avaliar o espaço urbano, especialmente em centros urbanos, com grande concentração populacional, permitindo uma avaliação primária para futuros processos e direcionamentos às ações sustentáveis.

¹²¹ ROMERO, Marta Adriana Bustos. **A arquitetura bioclimática do espaço público**. Editora UnB, 2001.

¹²² DE ALBUQUERQUE, Marcos Machado; LOPES, Wilza Gomes Reis. **INFLUÊNCIA DA VEGETAÇÃO EM VARIÁVEIS CLIMÁTICAS: ESTUDO EM BAIROS DA CIDADE DE TERESINA, PIAUÍ**. Raega - O Espaço Geográfico em Análise, v. 36, p. 38-68, 2016.

4. Caracterização da Área de Estudo

4.1. As vias da cidade do Recife

O município do Recife, capital de Pernambuco (Figura 24) está situado no Nordeste Brasileiro no centro leste da região. Sua população está estimada em 1.653.461 habitantes no ano de 2020, a sua área territorial é de 2018 km² e sua densidade demográfica é de 7.039,64 habitantes por km².

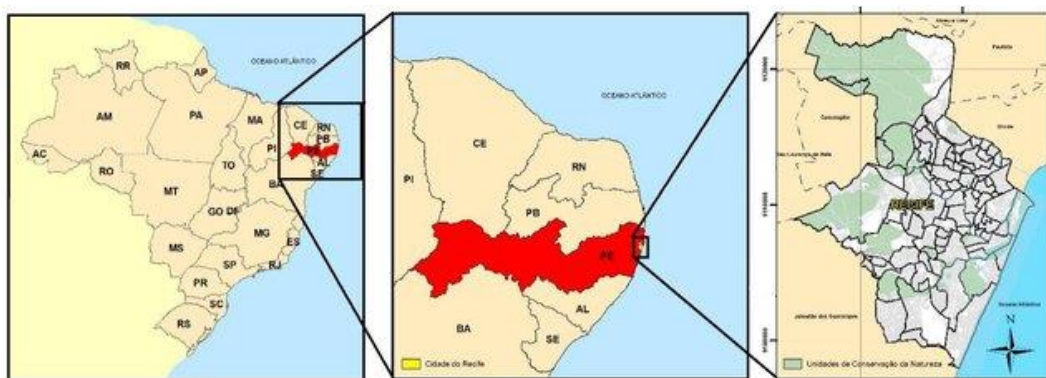


Figura 24 - Localização da cidade do Recife (VIEIRA, 2019)¹²³

A expansão das áreas urbanizadas no município trouxe desafios nos aspectos de ocupação espacial, habitacional e em serviços públicos. Com a forte cultura automobilista, os investimentos foram direcionados ao favorecimento dos veículos motorizados, principalmente os individuais. Colocado por Silva (2017)¹²⁴, a indústria automotiva passou a ser um dos principais pilares de desenvolvimento das cidades.

O aumento progressivo dos veículos motorizados levou ao incentivo e ao consumo desse modal de transporte, mas também tem contribuído cada vez mais a sobrecarregar as vias de infraestruturas, aumentando os engarrafamentos, a poluição atmosférica, os acidentes de trânsito e a má qualidade de vida das pessoas. Ações em prol da mudança da cultura em se deslocar, a discussão em torno do tema sobre a mobilidade sustentável passou a ganhar destaque nos últimos anos. No

¹²³ VIEIRA, Cidney Ribeiro et al. Análise dos fatores de influência e diagnóstico da gestão dos resíduos da construção civil (RCC) nos canteiros de obra da cidade do Recife-PE. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 11, 2019

¹²⁴ SILVA, Cédric Cunha Gomes da; MELLO, Sérgio Carvalho Benício de. **Recife, Veneza Brasileira: repensando a mobilidade urbana a partir de seus rios**. Cidades. Comunidades e Territórios, n. 34, 2017.

impulso de implementar mudanças no cotidiano da população, o poder público procurou intervir no aumento e melhoria da infraestrutura do sistema de transportes coletivos e na circulação de novos modais sustentáveis nas vias urbanas.

O maior desafio e preocupação com mobilidade está nos centros urbanos, portanto, necessária a busca por ações que apontem para um sistema de transporte mais sustentável e de forma fundamental para atender a dinâmica das cidades, estimulando os modos não motorizados e contribuir para melhorar o nível de mobilidade urbana da área. Nesse contexto, a cidade do Recife buscou definir ações específicas e sustentáveis para a problemática do deslocamento de pessoas e bens.

As diretrizes da PNMU, a Lei nº 12.587/2012, apresenta, entre elas, a priorização dos modais de transporte não motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado. Dessa forma, contribui para reverter o atual modelo de mobilidade, integrando-a aos instrumentos de gestão urbanística, subordinando-se aos princípios da sustentabilidade ambiental e voltando-se decisivamente para a inclusão social.

Silva (2013)¹²⁵ indaga que pouco foi feito para que tais diretrizes se transformem em práticas reais nas cidades brasileiras. E, aparentemente, grande parte da população ainda não se conscientizou dos aspectos mais profundos por trás dos problemas com nossos sistemas de mobilidade urbana. Melo (2018)¹²⁶ relata que a produção de novas infraestruturas de mobilidade e não a gestão mais racional das existentes, levou a expansão para as áreas mais afastadas das cidades, provocando um modelo que produz diferenças espaciais profundas no acesso aos serviços.

Para compreender a mobilidade é necessário entender como a organização da cidade afeta a expressão espacial, o comportamento das pessoas no que diz respeito às formas e motivações dessa mobilidade (MELO, 2018, p. 22)¹²⁷.

Surgiram projetos vinculados ao PNMU, tais como o Programa Estadual de Mobilidade Urbana (PROMOB), onde se começou a formular e a implementar políticas públicas referentes aos problemas críticos na mobilidade urbana da cidade.

¹²⁵ SILVA, Fernando Nunes da. **Mobilidade urbana: os desafios do futuro**. Cadernos Metrópole, v. 15, p. 377-388, 2013.

¹²⁶ MELO, Silmara Rufino de. **Diretrizes estratégicas para mobilidade sustentável em campus universitários: campus Recife da UFPE**. 2018. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

¹²⁷ Ibid.

Dentre as ações de melhoria para a mobilidade propunham a construção de corredores exclusivos para transporte coletivo, ciclovias e ciclofaixas, reformando as existentes, requalificação das calçadas, entre outras. No entanto, a realidade da proposta representou as antigas práticas, priorizar o veículo individual.

Pelo conjunto de projetos propostos para a cidade do Recife referente a mobilidade urbana e as suas tentativas de execuções, observou-se certo grau de distanciamento entre legislação ambiental vigente e as dimensões atuais de preservação ambiental e de qualidade de vida nas cidades. Essa afirmativa, dita por Béhar e De Souza Leão (2016)¹²⁸, é levantada pelo fato de que, diretamente, as execuções dos corredores exclusivos de transportes coletivos impactaram negativamente o ambiente, não só pelo número de ônibus, emissores de CO₂, mas pelo impacto ambiental ocasionado no local onde são construídos a acessibilidade para atender essa demanda de transporte.

Gomide (2006)¹²⁹ afirma que um ciclo vicioso se forma com a falta de investimento em transporte coletivo, onde uma oferta inadequada deste transporte, além de prejudicar a maior parte da população, estimula o uso do transporte individual, aumentando os níveis de poluição e congestionamentos, e o uso de mais recursos para a ampliação e construção de vias. Essa situação favorece, ainda, a dispersão das atividades na cidade, dificultando a acessibilidade urbana por aqueles que dependem do transporte coletivo, que se vê sem alternativas, diante de um transporte público caro e de baixa qualidade.

O Brasil deixou de ter sistemas de transporte urbano que privilegiavam os deslocamentos coletivos, públicos, eletrificados e sobre trilhos, para ter sistemas que privilegiam os deslocamentos privados, individuais, rodoviários e carbonizados, visto que os combustíveis fósseis se constituíram na principal fonte energética utilizada nos deslocamentos motorizados da população brasileira. Dessa forma, o crescimento do transporte rodoviário, aliado ao crescimento desordenado das cidades, ocasionou uma perda no padrão de sustentabilidade dos sistemas de mobilidade urbana (MELO, 2018, p. 20)¹³⁰.

¹²⁸ BÉHAR, Alexandre Hochmann; DE SOUZA LEÃO, André Luiz Maranhão. **O que diz a imprensa pernambucana a respeito do Programa Estadual de Mobilidade Urbana (PROMOB)?**. Administração Pública e Gestão Social, v. 8, n. 2, p. 104-118, 2016.

¹²⁹ GOMIDE, Alexandre de Ávila. **Mobilidade urbana, iniquidade e políticas sociais**. Políticas sociais: acompanhamento e análise, 12, 242-250. 2006.

¹³⁰ MELO, Silmara Rufino de. **Diretrizes estratégicas para mobilidade sustentável em campus universitários: campus Recife da UFPE**. 2018. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

Nesse contexto de insalubridade, a bicicleta surge como um novo modal na cidade do Recife, como uma solução barata e sustentável para a redução desses impactos vindos da atual mobilidade urbana. Das ações vinculadas ao PROMOB, o programa Sistema Ciclovitário - PEDALA PE, criado em 2012, teve o intuito de incentivar a utilização de bicicletas como meio de transporte e, em paralelo, a execução de ciclovias.

Em contrapartida, observou que algumas condições na cidade do Recife não são adequadas ao uso desse meio de transporte, tais como a falta de proteção contra intempéries ou sombreamentos ao longo das vias, limitação na integração das ciclovias aos bairros mais afastados e a falta de segurança em relação aos usuários de bicicleta.

Além disso, as iniciativas vinculadas ao PEDALA PE visavam maior visibilidade ao modal por toda a população, mas a iniciativa influenciou apenas o uso desse transporte para viagens de lazer, em finais de semanas e feriados, já que existe uma deficiência na infraestrutura para dias úteis (Figura 25).

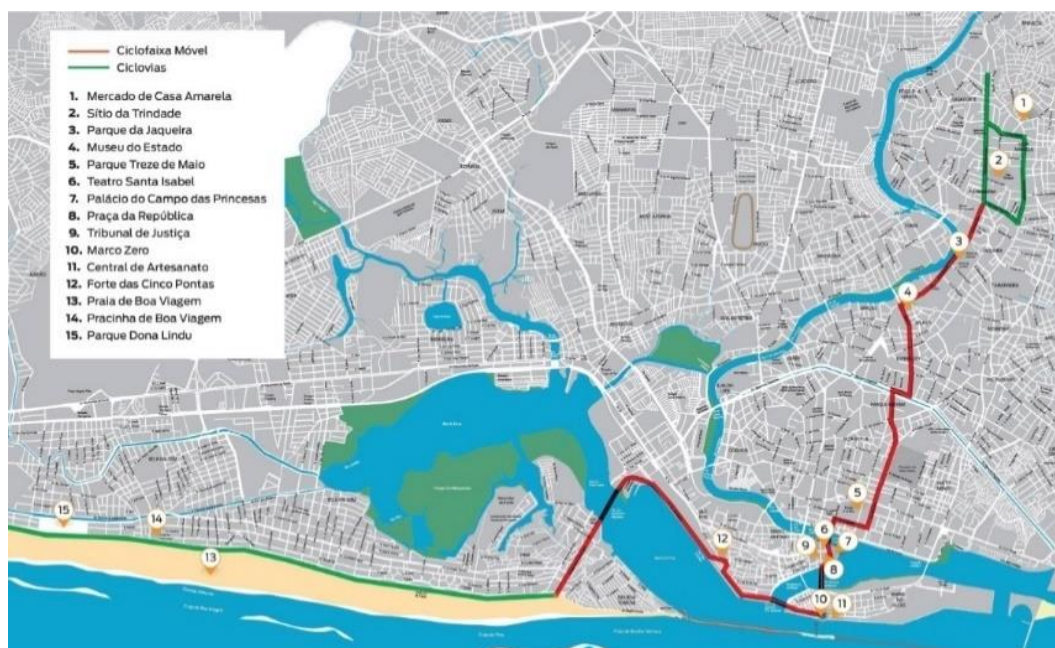


Figura 25 – Ciclofaixa móvel e Ciclovias / PEDALA PE (PREFEITURA DO RECIFE)¹³¹

¹³¹ PREFEITURA DO RECIFE. **Ciclofaixa Móvel e Ciclovias**. Disponível em: <https://www2.recife.pe.gov.br/wp-content/uploads/MAPA-ciclofaixa.jpg>

Lessa *et al.* (2015)¹³², coloca que as políticas de implantação do PEDALA PE deveriam possibilitar à população uma maior integração dos transportes coletivos com o uso da bicicleta como meio de transporte. O objetivo visava priorizar a implantação de medidas para incentivar os modos não motorizados, oferecer condições de segurança, regularidade, continuidade e desobstrução do espaço viário destinado à circulação do pedestre e do ciclista, com integração ao sistema de transporte público.

Para o MDR (2017)¹³³ essa integração tem dois objetivos diretos: incluir a bicicleta como modal de transporte habitual nas viagens por motivo de trabalho ou escola e reforçar modos de transportes coletivos como principais modais de transporte para viagens médias e longas das populações nos médios e grandes aglomerados urbanos.

Diante do pouco progresso no Sistema Cicloviário, parte da população assume a responsabilidade por gerar mudanças na cultural da mobilidade local (BATISTA *et al.*, 2013, p. 6)¹³⁴.

Recife fundou-se às margens das rotas oceânicas, onde tem características de uma cidade para uma mobilidade fluvial. No entanto, a intensa área de aglomerados construtivos e populacionais aumentou a infraestrutura para atender essa demanda no caso do sistema de esgoto, energia, ruas, calçadas e água. Novas infraestruturas que levaram à intensa poluição dos dois principais rios da cidade do Recife, o Capibaribe e o Beberibe.

A PNMU visa o estímulo das melhorias no transporte coletivo e não motorizado das cidades brasileiras por meio do desestímulo ao investimento e uso de transporte individual. O projeto piloto intitulado Rios da Gente, com a perspectiva de implementar o projeto do Parque Linear do Capibaribe, incentiva caminhadas em áreas sombreadas ao longo dos 30 km de margens do rio, implementando conexões das suas bordas/margens com equipamentos existentes na

¹³² LESSA, Clarisse Mendes Ribeiro, SILVA, Gustavo Resgala; DIAS, Janaina Amorim; SILVA, Luiza Maciel Costa da. **Gestão metropolitana para uma mobilidade sustentável: a experiência de elaboração do Plano Diretor Cicloviário da Região Metropolitana do Recife**. 2015.

¹³³ MDR. Ministério Regional do Desenvolvimento. **Gestão da Demanda da Mobilidade**, 2017. Disponível em: <https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/acessoainformacao/relatoriodegestao/2017/RelatorioGestao-secex-2017.pdf>

¹³⁴ BATISTA, S. M.; DA SILVA, C. C. G.; DE MELLO, S. C. B.; MOURA, P. H.; DE OLIVEIRA, I. B. S. A. **PEDALANDO NOS NOVOS CAMINHOS DA MOBILIDADE URBANA Uma discussão sobre a significação da bicicleta em Recife**. III JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX 2013 – UFRPE. 2013.

cidade e espaços de área verde. No entanto, ou o projeto “não saiu do papel”, ou as obras não foram concluídas.

Pinto (2015)¹³⁵ fala que as águas fluviais podem tanto influenciar na qualidade do espaço público quanto servir de infraestrutura para a mobilidade de bens e pessoas. A cidade do Recife é conhecida como a Veneza brasileira, durante os anos os rios da cidade foram desaparecendo e esquecidos da memória por grande parte de sua população.

Os projetos para os rios Capibaribe e Beberibe representariam o grande potencial para a expansão do uso de modos ativos de deslocamento na cidade do Recife, explorar o potencial fluvial da cidade, transformando os rios em corredores para tráfego de transporte coletivo (Figura 26).

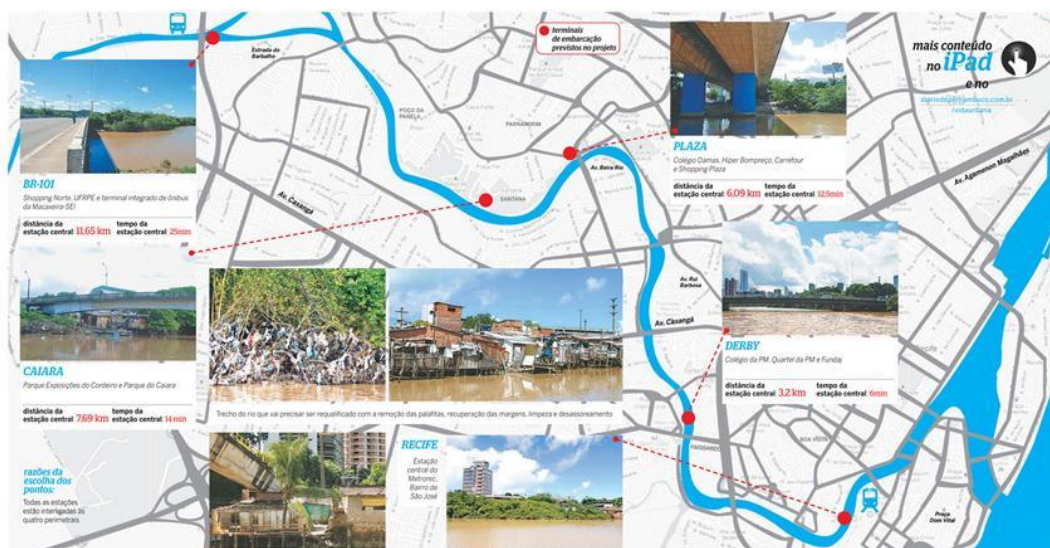


Figura 26 – Projeto Rios da Gente (MOBILIZE, 2012)¹³⁶

Julio (2019)¹³⁷ destaca na Revisão do Plano Diretor 2018, a implantação efetiva de um Plano de Arborização Urbana¹³⁸ para o município traz condições de convivência com as mudanças climáticas, o Projeto de Revitalização e/ou

¹³⁵ PINTO, Paulo Tormenta. **Editorial: Arqueologias hídricas na procura da metrópole fluvial.** Revista Passagens 3, 27. 2015.

¹³⁶ MOBILIZE BRASIL. Organização Mobilidade Urbana Sustentável do Brasil. **Recife terá transporte fluvial no rio Capibaribe.** 2012. Disponível em: <https://www.mobilize.org.br/noticias/2038/recife-tera-transporte-fluvial-no-rio-capibaribe.html>.

¹³⁷ JULIO, Geraldo *et al.* **Recife: Reunir, Reviver e Reinventar: 500 anos. Proposta inicial de estratégia de desenvolvimento da cidade.** 2019.

¹³⁸ PREFEITURA DO RECIFE. **Plano de Arborização Urbana,** 2018. Disponível em https://www2.recife.pe.gov.br/wp-content/uploads/CADERNO_PLANO.pdf

implantação de Área Verde (PRAV) ¹³⁹, instituído pela Portal de Licenciamento Urbanístico da Prefeitura do Recife pela Lei Municipal n° 16.930/03¹⁴⁰.

Em suma, os projetos apresentados contêm propostas sustentáveis para a cidade do Recife com finalidade de orientar o desempenho das atividades de planejamento em mobilidade sustentável, no plantio, monitoramento, avaliação e conservação da arborização urbana, em contribuir para a preservação da biodiversidade, equilíbrio ambiental e climático, bem-estar da população e a constituição de mudanças positivas na paisagem urbana.

A participação em um planejamento, dito por Santos (2004, p. 158)¹⁴¹:

“Significa tomar parte, integrar-se, pela razão ou pelo sentimento, fazer saber, saber comunicar, reconhecer diferentes interesses, expectativas e valores, identificar analogias, debater, negociar, evidenciar pontos comuns, definir interesses, promover alianças, promover ajustes e tomar decisões de consenso sobre aquilo que é do uso ou do direito de todos, na presença de todos”.

A mudança de paradigma do modelo tradicional de planejamento de mobilidade para uma mobilidade sustentável, requer ações para reduzir a necessidade de viagens, encorajar a mudança nas escolhas dos modais, reduzir as distâncias de viagens e promover uma maior eficiência do sistema de transporte. De suma importância que a sociedade esteja presente no processo de elaboração, monitoramento e implantação da política e das estratégias de mobilidade sustentável.

¹³⁹ PREFEITURA DO RECIFE. **Projeto de Revitalização, 2018**. Disponível em: <https://www2.recife.pe.gov.br/servico/projeto-de-revitalizacao-de-areas-verdes/prav>.

¹⁴⁰ RECIFE. **Lei nº 16930 de 17 de dezembro de 2003**. Código do Meio Ambiente e do Equilíbrio do Recife. Diário oficial da União, 2003. Disponível em: <https://cm-recife.jusbrasil.com.br/legislacao/262239/lei-16930-03>

¹⁴¹ SANTOS, Rozely Ferreira dos; FERREIRA, Rodrigo Cornacini. **Planejamento ambiental**. São Paulo. Oficina de Textos, p. 71-135, 2004.

4.2.

As vias históricas do bairro de São José

Atualmente, o Centro Histórico do Recife (CHR)¹⁴² (Figura 27) corresponde ao conjunto de Zonas Especiais de Patrimônio Histórico-Cultural (ZEPH)¹⁴³ que compreende o bairro da Boa Vista (área continental) e com espaços densamente ocupados com o bairro do Recife (Marco Zero), o bairro de Santo Antônio e o bairro de São José (Ilha Antônio Vaz), este último o caso de referência da dissertação.



Figura 27 - Centro Histórico do Recife (CHR) (LACERDA, 2018)¹⁴⁴

¹⁴² O Sítio Histórico foi classificado pelo Decreto n.º 11.693 de 1980. Uma seleção vinda pelo Plano de Preservação dos Sítios Históricos - PPSH através da Fundação de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Recife (FIDEM, 1978, p.185).

¹⁴³ Monumentos tombados a nível federal: Forte de São Thiago das Cinco Pontas (ou Forte das Cinco Pontas) e Mercado de São José.

¹⁴⁴ LACERDA, Norma. **Mercado imobiliário de bens patrimoniais: um modelo interpretativo a partir do centro histórico do Recife (Brasil)**. EURE (Santiago), v. 44, n. 132, p. 89-108, 2018.

Esses bairros permitiram a formação dos núcleos pioneiros de ocupação e forte influência para a expansão urbana no uso e ocupação do solo da cidade. Araújo (2014)¹⁴⁵, coloca que após a classificação como ZEPH, uma parte do território do bairro de São José passou a estar submetido a um rígido controle da sua forma, tanto no que diz respeito às tipologias quanto à morfologia.

A respeito da tipologia e morfologia das vias do bairro de São José, a sua malha viária urbana ainda tem características remanescentes do século XVII e XVIII, o seu traçado viário com sucessivas camadas históricas que representam os diferentes momentos da expansão urbana (Figura 28).



Figura 28 - Datação da malha viária dos bairros CHR (JULIO, 2020)¹⁴⁶

Na década de 1970, com o declínio das linhas férreas no Brasil¹⁴⁷, com a ascensão automobilística e com as iniciativas de atuação de proteção ao patrimônio,

¹⁴⁵ ARAÚJO, M. D. S. P. D. **A aventura do comércio informal no Recife**. Recife: Tese (Doutorado em Desenvolvimento Urbano) - Centro de Artes e Comunicação, Universidade Federal de Pernambuco, 2014.

¹⁴⁶ JULIO, Geraldo *et al.* **DIRETORIA DE PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL – DPPC**. 2020.

¹⁴⁷ Pontuado por Rêgo *et al.* (2020, p. 67) coloca que alguns autores se referem a este período como de “surto” de ferrovias[...], atendendo a exigências do capital, no intuito de responder não apenas às demandas internas de transporte, mas como reflexo da expansão do capitalismo industrial,

limitaram-se as intervenções construtivas nos centros urbanos que levaram a impactos negativos no CHR. Houve uma descentralização, deixando as edificações com condições de insalubridade, impróprias para moradia, levando a maioria da população a ocupar, assim, os bairros adjacentes.

Com isso, os centros urbanos viraram áreas abandonadas, desvalorizadas, saturadas com grandes fluxos de veículos que alteram a paisagem e qualidade ambiental. A concentração das atividades de comércio e serviços que ficaram na área central se tornaram populares, comércio informal, pois, surgiram outras centralidades (shopping centers) para suprir as necessidades da população.

A metropolização levou a uma descentralização das atividades e a uma redefinição funcional da área central, que se tornou uma área de concentração de comércio de caráter popular, bem como de edificações ociosas, não havendo mais, ali, interesse do mercado imobiliário em dar continuidade a propostas de renovação urbana. (JULIO, 2020, p. 44)¹⁴⁸.

A Revisão do Plano Diretor 2018 da cidade do Recife, teve uma tendência na aceleração do uso misto do solo e da distribuição da oferta de atividades de comércio e serviços em várias áreas da cidade, incluindo os bairros adjacentes, capaz de reduzir a demanda por viagens mais longas, favorecendo caminhadas ou o uso da bicicleta, com possibilidade de diminuição das viagens motorizadas.

Desenvolvido pela Diretoria de Preservação do Patrimônio Cultural (DPPC) (2020), foram destacadas as principais conexões com os bairros adjacentes e às ZEPH, demarcadas em vermelho, e as vias com alta circulação de veículos coletivos e privados, as principais vias de distribuição interna feitas por veículos individuais e ativos, estão em amarelo (Figura 29).

demarcando a posição do Brasil como exportador de produtos agrícolas e terreno para a especulação de investidores estrangeiros.

¹⁴⁸ JULIO, Geraldo *et al.* DIRETORIA DE PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL – DPPC. 2020.



Figura 29 – Principais eixos de conexão no CHR (JULIO, 2020)¹⁴⁹

De Oliveira Reynaldo (1998)¹⁵⁰ atribui a articulação viária como uma grande intervenção do período, unindo o bairro do Recife, Santo Antônio, São José e Boa Vista com os arrabaldes¹⁵¹. [...] Com essa nova trama, observa-se que os projetos visavam não só criar uma simples conexão viária que permitisse a expansão urbana, mas também a articulação de espaços públicos pensados para o usufruto da população, que funcionavam com marcos na nova cidade proposta.

Segundo Lubambo (1991)¹⁵², o bairro do Recife abrigava cerca de 13.204 habitantes, após 1910 acolheu apenas 5.146 habitantes e os bairros de Santo Antônio e São José tiveram um aumento populacional de apenas 8,7% e 44,3%, respectivamente (Tabela 1). Na década de 1970, o conjunto de descentralização das funções metropolitanas e da construção de novas moradias fora do centro, foram agravantes para o esvaziamento populacional.

¹⁴⁹ Ibid.

¹⁵⁰ DE OLIVEIRA REYNALDO, Amélia María. *Las catedrales siguen siendo blancas. Un estudio sobre la política de tratamiento del centro antiguo de Recife (Brasil)*. 1998. Tese de Doutorado. Universitat Politècnica de Catalunya (UPC).

¹⁵¹ Parte de uma cidade ou povoação que fica fora ou nas adjacências de seus limites; subúrbio (tb.us. no pl.).

¹⁵² LUBAMBO, C. W. *Bairro do Recife entre o Corpo Santo e o Marco Zero: a reforma urbana do início do século XX*. Recife: CEPE/Fundação de Cultura da Cidade do Recife, 1991.

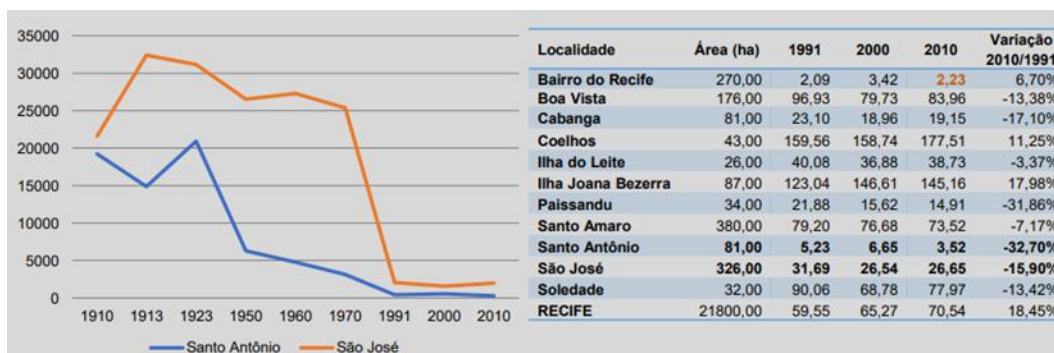


Tabela 1 - Proporção população dos bairros CHR e cidade do Recife e arrabaldes (LUBAMBO, 1991)

O bairro de São José, nessa época, não diferente dos outros bairros do CHR, passou por grandes mudanças territoriais, com processo de desvalorização e de uma imagem negativa devido às edificações serem geminadas e de uso misto, como também, a insalubridade e a falta de segurança. Ao mesmo tempo, as áreas desativadas das ferrovias tornaram-se áreas obsoletas, uma barreira para a integração da cidade com os rios e os canais. A circulação dos novos veículos era feita nas antigas ruas com a suas dimensões delimitadas, provocando grandes dificuldades na circulação no bairro.

Portanto, com esse quadro em suprir as necessidades da população de deslocamento devido à expansão urbana, a solução encontrada foi a abertura de novas vias ou alargamento das existentes. Ocorreu no bairro de São José as primeiras grandes intervenções urbanas na área, dentre elas a construção do viaduto das Cinco Pontas (Figura 30) e Av. Engenheiro José Estelita, além do alargamento da Av. Dantas Barreto.



Figura 30 - Viaduto das Cinco Pontas (Acervo JC Imagem, 2016)¹⁵³

¹⁵³ Disponível em: <https://ne10.uol.com.br/canal/jc-transito/noticia/2016/10/24/inaugurado-ha-46-anos-conheca-historia-do-primeiro-viaduto-do-recife-644343.php>

A construção do viaduto deixou o espaço do entorno totalmente fragmentado, caracterizando-se por vias de médio fluxo de veículos, envoltas com edificações em suas novas funções relacionadas ao comércio local. Por causa dessa nova infraestrutura, há um baixo fluxo do pedestre, apesar de ter uma boa ventilação e sombreamento, a insegurança se torna mais um obstáculo, contribuindo para um maior esvaziamento do local.

Júlio (2020)¹⁵⁴ destaca que para a construção da Av. Dantas Barreto (Figura 31) foi o início de uma leva de demolições e a desconfiguração do traçado antigo do bairro de São José. Essa visão implica numa transformação de grande porte na morfologia dos bairros, que manteve poucas reminiscências da base antiga, as quais tiveram toda a configuração do seu entorno modificada.



Figura 31 - Avenida Dantas Barreto (antes) / Avenida Dantas Barreto (depois), em 1973 (SERAFIM, 2012)¹⁵⁵

O ato de demolir levou a cidade a perder a sua identidade, sua memória. Menezes (2016)¹⁵⁶ relata que nos bairros de Santo Antônio e São José, com a abertura da Avenida Dantas Barreto, houve a destruição de imóveis com grande valor arquitetônico, inclusive uma igreja construída por escravos. O uso dos veículos individuais, de forma descontrolada, inviabilizou a acessibilidade nas vias históricas, criando uma imobilidade e uma insustentabilidade.

¹⁵⁴ JULIO, Geraldo *et al.* **DIRETORIA DE PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL – DPPC**. 2020.

¹⁵⁵ SERAFIM, Ana Regina M. D. B. R. **Transformações do Espaço Urbano da Cidade do Recife - PE como produto e condição de reprodução das intervenções urbanas: análise dos projetos de requalificação**. 2012. 264 f. Tese (Doutorado) - Curso de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Geografia, Universidade de São Paulo, Recife, 2012.

¹⁵⁶ MENEZES, José Luiz Mota. **Mobilidade urbana no Recife e seus arredores**. Companhia Editora de Pernambuco (CEPE), 2016.

Tais soluções, fiéis à escala da máquina, levaram à destruição da escala humana da cidade. A solução, quando aplicada, conduziu a demolições de muitos imóveis, isto em todas as partes onde tal problema existiu e, assim, a acompanhando veio o desaparecimento da memória e, como consequência, a perda da história das cidades (MENEZES, 2016, p. 14)¹⁵⁷.

Conforme a Revisão do Plano Diretor 2018 da cidade do Recife, foi identificado os principais problemas da mobilidade urbana na cidade, analisados a partir dos sistemas das vias de acessibilidades que a compõe. Tais vias têm problemas de infraestrutura deficiente e incompatível com as demandas de mobilidade, vias sem características geométricas e funcionais, alta densidade de ocupação, problemas de drenagem, congestionamento de fluxos e vias utilizadas como estacionamento, diminuindo o espaço urbano.

Em contrapartida, as vias históricas do bairro de São José compõem características geométricas, ruas com dimensões que agradam e convidam a população a circular por esses espaços. As atividades comerciais passaram a utilizar as vias como vitrines devido ao seu modelo perimetral, quadras e lotes estreitos, em comprimento e largura, com dimensões reduzidas em um terreno singular. A variação das larguras viárias conforme os períodos de ocupação e expansão urbana do bairro de São José foram classificados em: estreitíssima, até 4,5 m; estreita, entre 4,5 m e 6 m; média, entre 6 m e 9 m; e larga, acima de 9 m (Figura 32).

¹⁵⁷ Ibid.



Figura 32 - Classificação das ruas dos bairros CHR (JULIO, 2020)¹⁵⁸

De acordo com DPPC (2020)¹⁵⁹ a área patrimonial mais restrita no bairro de São José tem suas vias estreitas, as quadras com formato alongado, maiores em área e apresentam formatos variados. Nas quadras mais antigas, com poucas exceções, os lotes são muito pequenos (até 250 m²) e estreitos, sendo de maiores proporções quando há edificações de caráter mais monumental, geralmente igrejas e conventos (Figura 33).

¹⁵⁸ JULIO, Geraldo *et al.* DIRETORIA DE PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL – DPPC. 2020.

¹⁵⁹ Ibid.

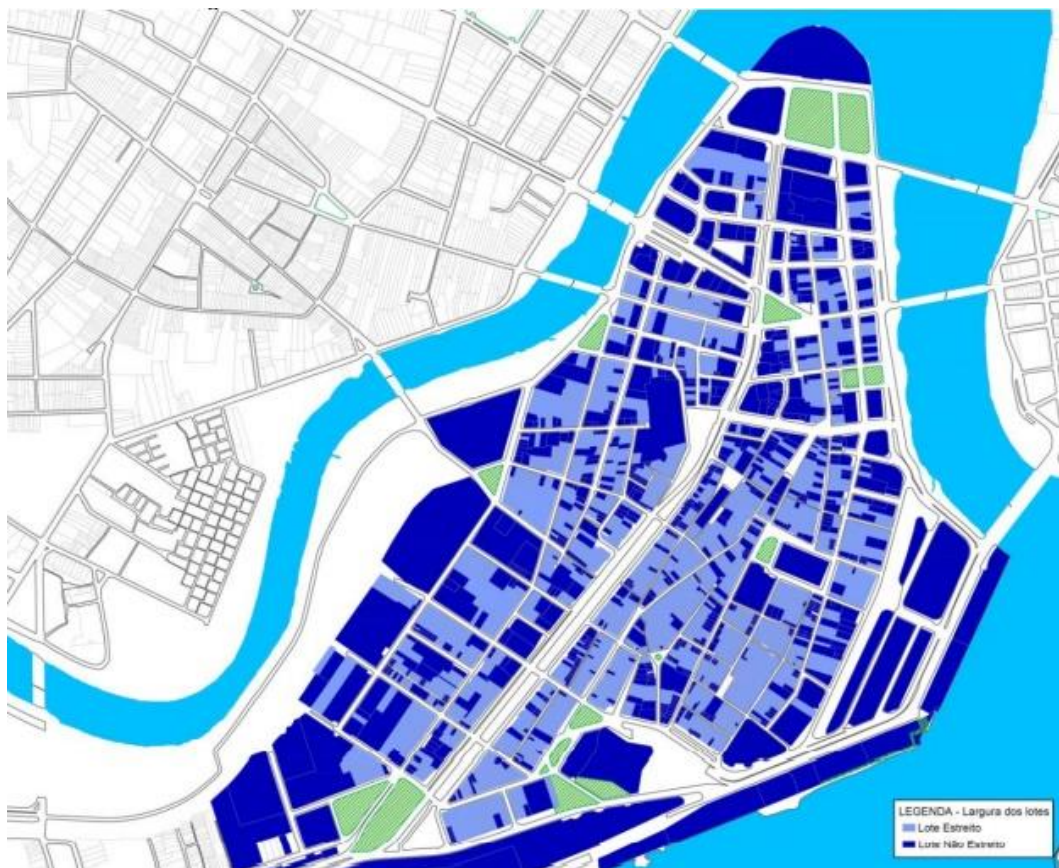


Figura 33 - Cadastro de lotes e suas características no CHR (JULIO, 2020)¹⁶⁰

Pontuado por Lacerda (2012)¹⁶¹, o modelo morfológico das edificações do Recife, na sua formação colonial, deu origem a quadras (ou quarteirões) compactas, constituídas de sobrados e casas térreas sem recuos frontais, que delimitavam o espaço da rua, ou seja, delimitavam o espaço de circulação da população.

O bairro de São José, permanece com sua função de comércio popular, gerando uma circulação de distribuição e comercialização desorganizada. Ainda colocado por Nóbrega (2013)¹⁶², informa que, segundo dados de 2011 da Secretaria de Finanças do Recife, o bairro abriga 61,79% das edificações existentes para atividades de comércio e serviços, ou as mesmas edificações são utilizadas pelos comerciantes da área para servirem de depósito de mercadorias (Figura 34).

¹⁶⁰ Ibid.

¹⁶¹ LACERDA, Norma. **Fragmentação e integração: movimentos de reestruturação espacial das metrópoles brasileiras**. In: RIBEIRO, Ana Clara Torres; LIMONAD, Ester; GUSMÃO, Paulo Pereira de. (Org.). *Desafios ao planejamento*. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2012. p. 21-42.

¹⁶² NÓBREGA, Maria de Lourdes. **Novos caminhos de São José**. IV Colóquio Internacional: sobre o comércio e cidade: uma relação de origem. Uberlândia, ed. 4, p. 1-21, 2013.



Figura 34 - Uso das áreas ZEPH do bairro de São José – Recife (NÓBREGA, 2013)¹⁶³

As atividades oferecidas pelo bairro têm na sua diversidade um comércio instalado não só nas edificações, mas também por comércio informal, que se estabelece na forma de ambulantes ou barracas, montadas e recolhidas diariamente. Apesar de ser uma característica da área, a presença de ambulantes se dá de maneira tumultuada, ocupando quase todo o espaço de circulação.

Comercializando em pontos fixos – praças, esquinas e pátios – ou perambulando pelas ruas, os vendedores ambulantes ofereciam uma variedade enorme de produtos que iam desde alimentos básicos, até livros (BOMPASTOR, 1994, p. 31)¹⁶⁴.

Além disso, Julio (2020, p. 251)¹⁶⁵ ressalta que, a atividade traz transtornos ao dia a dia da cidade, sobretudo em razão de sua localização inerente: nos eixos de transporte público, nos pontos de parada desse transporte, nos espaços de grande circulação, sobre as calçadas e meios-fios, dificultando a mobilidade e, sobretudo, o deslocamento e acessibilidade dos pedestres [...].

O bairro de São José recebe diariamente inúmeras de pessoas que utilizam transportes coletivos e privados, onde, esse fluxo intenso acontece em horário comercial, já que se trata do centro principal que reúne a maior parcela de comércio e de serviços da cidade. Além disso, o bairro tem o seu valor no sítio histórico,

¹⁶³ NÓBREGA, Maria de Lourdes. **Novos caminhos de São José**. IV Colóquio Internacional: sobre o comércio e cidade: uma relação de origem. Uberlândia, ed. 4, p. 1-21, 2013.

¹⁶⁴ BOMPASTOR, Sylvia Couceiro. **Cidade moderna x trabalho urbano: a questão do comércio ambulante no Recife nos séculos XIX e XX**. In: Caderno de Estudos Sociais, Recife, v. 10, n. 1, p. 25-40, jan-jun. 1994.

¹⁶⁵ JULIO, Geraldo *et al.* **DIRETORIA DE PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL – DPPC**. 2020.

possuindo uma importância simbólica ao caracterizar a memória, identidade e cultura da população local.

Com seus lotes estreitos, as vias históricas do bairro se tornam viáveis para um contato direto com as edificações de atividades comerciais, onde, quando situados em locais de grandes fluxos, os comerciantes procuram interagir com o consumidor, aumentando a conexão da edificação com o espaço de circulação (Figura 35).



Figura 35 - Rua Tobias Barreto (AUTORA, 2022)

Essa conexão levou a congestionamentos constantes entre pedestres e veículos, pois, ao caminhar pelas vias de circulação, os pedestres não se utilizam das calçadas por vários fatores, seja pela ocupação do comércio informal ou pela irregularidade existentes, tais como desníveis e buracos encontrados pelo percurso.

Vale ressaltar que o fluxo de pedestres por toda essa rua é intenso por dar acesso ao metrô e pelos comércios e serviços ofertados. Esse alto fluxo de pedestres, quando combinado com o fluxo de veículos, mesmo que baixo, e até de carrinhos de carga e tabuleiros de barracas do comércio informal, causa conflitos e impasses em certos momentos, dificultando o caminhar tanto de pedestres como o tráfego desses veículos (JULIO, 2020, p. 232)¹⁶⁶.

O bairro tem em suas características uma cultura de exposição dos produtos, onde as atividades comerciais tendem a se apropriar do espaço como forma de vitrine, atraindo a atenção dos pedestres. Algumas vias do bairro de São José se tornaram áreas exclusivas de comércio popular, onde, as vias se moldaram em toda sua extensão em espaços atrativos e ativos para o uso exclusivo de atividades

¹⁶⁶ JULIO, Geraldo *et al.* DIRETORIA DE PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL – DPPC. 2020.

comerciais populares. Essa demanda comercial, levou os espaços a abrigarem intensos fluxos de pedestres e veículos, no entanto, o principal deslocamento do consumidor é o andar a pé.

Através de ações sustentáveis, com propostas em melhorias de acessibilidade que possibilite a caminhabilidade da população nas vias estreitas e históricas do bairro de São José, nos ideais da sustentabilidade urbana, as vias tornam-se mais atrativas e ativas. O espaço urbano, em um período de médio a longo prazo, tende a priorizar e incentivar uma maior permanência da população do ambiente urbano, usufruindo e apropriando do bairro, do ambiente patrimonial e cultural.

4.2.1.

Acessibilidade nas vias históricas do bairro de São José

O fluxo de pedestres é proporcional aos atrativos oferecidos pelos usos em que são dadas as edificações no bairro de São José. No entanto, onde não há tantos atrativos, o fluxo de pedestres é baixo, muitas ruas acabam servindo apenas como estacionamento para veículos, como ponto de apoio aos espaços ativos, mas se tornam espaços com altos índices de insegurança.

A cidade do Recife detém uma topografia predominantemente plana e com alta densidade urbana no centro urbano, que por sua vez são compatíveis para a existência de espaços ativos. Os denominados espaços ativos são as ruas, os refúgios, os viadutos, os pátios, entre outros, que estimulam o deslocamento da população.

A deficiência de infraestruturas para acessibilidade para caminhabilidade, tais como a falta de extensão e conectividade, falta de educação de trânsito, causa a sensação de insegurança e dificulta o convívio entre condutores de veículos com a população. O conflito entre pedestres e modais motorizados deve-se pela carência de locais atrativos e seguros, estes que funcionam como estímulos ao deslocamento do uso cotidiano.

Dentro das áreas urbanas, as pessoas e bens precisam mover-se rápida, econômica e confortavelmente, muitas vezes ao mesmo tempo, e para os mesmos lugares (CUNHA, 2004, p. 23)¹⁶⁷.

¹⁶⁷ CUNHA, Múcio. **Transporte, acessibilidade e revitalização urbana: o caso do Bairro do Recife**. 2004. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

No bairro de São José, os espaços atrativos e ativos dependem da qualidade das vias. A maioria dessas vias são irregulares, com revestimentos de paralelepípedos vindos das camadas históricas, nas quais, localizam-se alguns pontos críticos, causando inseguranças aos pedestres e tornam sua caminhabilidade prejudicada. As irregularidades não são vistas só nas vias, mas também nas calçadas.

Visto que o funcionamento que tange a mobilidade no bairro é relacionado a intensidade do fluxo de pedestres e as atividades comerciais do bairro, as vias de acessibilidade tornam-se vitrines para atrair os consumidores. Em seu deslocamento, os pedestres têm um contato direto com a mercadoria, uma cultura vinda da comercialização de rua ou de mercados públicos, fortemente apresentada no bairro. Esse comércio, de características populares, mantém-se a um público que usa o sistema de transporte coletivo e circula pelas ruas comerciais de modo a pé.

Observando as calçadas, estas apresentam condições precárias, com uso irregular tanto de mobiliário urbano quanto tomadas pelo comércio informal, dificultando o deslocamento do pedestre. Na tipologia do bairro de São José, é bastante comum encontrar calçadas estreitas e irregulares, tornando-se um problema para a caminhabilidade, no qual, o pedestre tende a mudar de percurso utilizando as ruas, as vias dos carros, que mesmo com a velocidade reduzida, provocam obstrução no tráfego (Figura 36).



Figura 36 – Rua das Calçadas (Acervo Reprodução/TV Globo, 2021)¹⁶⁸

¹⁶⁸ Disponível em: <https://g1.globo.com/pe/pernambuco/noticia/2021/12/30/reveillon-2022-confira-o-que-abre-e-o-que-fecha-no-grande-recife-na-vespera-e-no-feriado.ghtml>

Pela análise feita por Santos (2021)¹⁶⁹, a forte atividade informal no bairro se torna um dos maiores obstáculos em relação à continuidade do passeio, além de árvores com grande porte e lixo jogado nas vias. Sobre o estado de conservação, a pavimentação é inadequada ao acesso de pedestres com qualquer mobilidade reduzida, logo as condições físicas para acessibilidade não foram atendidas.

Pelo DPPC as primeiras transformações nas ruas do CHR para se tornarem exclusivas aos pedestres fizeram parte de uma etapa de implantação do Programa de Circulação Urbana na década de 1970. Essas transformações trouxeram a elevação do nível da calha da rua para o nível da calçada e a modificação dos seus revestimentos (Figura 37).



Figura 37 – Vias exclusivas para caminhar no CHR (LACERDA, 2018)¹⁷⁰

Atualmente, o CHR conta com 22 vias para mobilidade a pé, todas localizadas no bairro de Santo Antônio. Em São José, no entanto, essas vias não foram implantadas por completo, pois houve uma singela intervenção de nivelamento

¹⁶⁹ SANTOS, Ana Luiza. **Análise Urbanística do bairro de São José**. Orientadora: Leila Cavalcante e Vera Freire. 2021. 57 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação do Curso de Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Católica de Pernambuco - UNICAP, 2021.

¹⁷⁰ LACERDA, Norma. **Mercado imobiliário de bens patrimoniais: um modelo interpretativo a partir do centro histórico do Recife (Brasil)**. EURE (Santiago), v. 44, n. 132, p. 89-108, 2018.

entre rua e calçada e a circulação de automóveis foi restringida em algumas vias com o uso de balizadores nos acessos (Figura 38).



Figura 38 – Balizadores no entorno do Mercado de São José (AUTORA, 2022)

A Revisão do Plano Diretor 2018 da cidade do Recife divulgou o projeto Sistema de Calçadas para Pedestres, mas conta com grande dificuldade na legislação, pois aponta o proprietário ou ocupante do lote como o responsável pela construção e manutenção da calçada, retirando do poder público a obrigação de cuidar desse espaço público essencial para todos.

De acordo com Cunha *et al.* (2013 apud ALVES, 2020, p. 16)¹⁷¹, 70% da população da cidade do Recife utiliza a calçada para realizar o seu deslocamento. Dessa porcentagem, 35% realizam o deslocamento exclusivamente a pé e os outros 35% utilizam a calçada para chegar aos pontos de embarque dos transportes coletivos. A partir desses números, os problemas relacionados a qualidade da acessibilidade relacionadas às calçadas são comuns tanto nos bairros onde residem diferentes camadas de renda quanto aos centros urbanos que sofrem pela falta de revitalização.

Os problemas mais comuns da acessibilidade são: as áreas destinadas ao mobiliário urbano para transporte coletivo, quando instalados na rota de circulação dos pedestres; a falta de áreas verdes que possam proporcionar maior conforto ambiental; condições propícias para tomada de decisão no trajeto a ser feito; irregularidades no dimensionamento universal das calçadas; falta de sinalização ou faixas exclusivas para travessias; obstáculos urbanos nas calçadas; desníveis

¹⁷¹ ALVES, Camila de Lira. **Uso das tecnologias da geoinformação no estudo da caminhabilidade urbana: estudo de caso no bairro do Santo Amaro**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso.

inadequados para veículos e falta de rebaixamento para pedestres com dificuldades de locomoção.

Santos (2021)¹⁷² coloca que o bairro de São José tem várias formas possíveis de mobilidade numa mesma via (ciclovias, ciclofaixas, faixa exclusiva para transporte coletivo, calçadas com larguras diversificadas) e a presença de vários modais (veículos privados, coletivos, de carga e descarga). Porém, nota-se uma maior concentração de ciclistas e pedestres na área, mesmo que haja a carência de vias existentes para esses dois tipos de modais. Ou seja, há uma grande variação de modais, mas as vias não possibilitam o seu uso eficiente para a mobilidade do pedestre.

Julio (2019)¹⁷³ aponta que a cidade do Recife, adotando novos padrões urbanísticos de uso misto do espaço e caminhabilidade urbana em escala, requalificando as ruas com uma nova dimensão do espaço urbano, tende a oferecer uma maior convivência social e a população optará pelo transporte coletivo e não motorizado. A cidade experimentará níveis relativamente mais baixos de emissões de gases de efeito estufa e apresentará um crescimento sustentável.

Dentre os ambientes patrimoniais, o Pátio do Terço tem grande importância na articulação de caminhos que ligam o Norte, bairro de Santo Antônio, ao sul, para além dos limites do bairro de São José. As ruas no entorno do pátio, ao longo dos anos, deixaram de ser totalmente residenciais para se tornarem uma área com dinâmica social ativa, impulsionada principalmente pelo comércio popular.

Júlio (2020)¹⁷⁴ relata que o Pátio do Terço apresenta os trilhos dos bondes visíveis sobre o calçamento em paralelepípedos e a Igreja se torna como principal ponto focal. As calçadas são ocupadas como mostruários das lojas, forma de atrair os pedestres, dificultando o transitar. No logradouro da Rua Vidal de Negreiros seguem os acessos às Ruas das Águas Verdes e Rua Direita, ambos espaços urbanos com o adensamento ao comércio informal.

¹⁷² SANTOS, Ana Luiza. **Análise Urbanística do bairro de São José**. Orientadora: Leila Cavalcante e Vera Freire. 2021. 57 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação do Curso de Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Católica de Pernambuco - UNICAP, 2021.

¹⁷³ JULIO, Geraldo *et al.* **Recife: Reunir, Reviver e Reinventar: 500 anos. Proposta inicial de estratégia de desenvolvimento da cidade**. 2019.

¹⁷⁴ JULIO, Geraldo *et al.* **DIRETORIA DE PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL – DPPC**. 2020.

O Pátio do Terço contempla a Igreja de Nossa Senhora do Terço. De acordo com Guerra (1978)¹⁷⁵, localiza-se na parte ao sul do bairro São José e ficou definida como “a estrada da cidade, para quem viesse do lado do continente”. Carneiro e Mesquita (2000)¹⁷⁶, fala que os pátios e largos são espaços que contemplam edificações imponentes, sejam elas de cunho religioso (pátios) ou comercial (largos).

Na quadra que se encontra a Igreja do Terço, na Rua das Águas Verdes, destacam-se os serviços como restaurantes e o comércio formal é concentrado em direção ao pátio. Tem como característica ser estreitíssima e funciona muitas vezes como rota de conexão para o Pátio de São Pedro (Figura 39).



Figura 39 – Ligação do Pátio do Terço com o Pátio de São Pedro (ESIG/AUTORA, 2022)

O Pátio de São Pedro é um espaço inteiramente pedestrianizado, não sendo permitida a circulação de veículos, salvo em caso de necessidade de alguma das instituições que ali funcionam, ou para a instalação dos equipamentos para eventos (JULIO, 2020, p. 192)¹⁷⁷.

¹⁷⁵ GUERRA, F. **Velhas Igrejas e Subúrbios históricos**. Recife: DDC/PCR, 1960.

¹⁷⁶ CARNEIRO, A. R. S.; MESQUITA, L. D. B. **Espaços Livres do Recife**. Recife: Prefeitura da Cidade do Recife/Universidade Federal de Pernambuco, 2000.

¹⁷⁷ JULIO, Geraldo *et al.* **DIRETORIA DE PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL – DPPC**. 2020.

No percurso da Rua das Águas Verdes ao Pátio de São Pedro, o comércio informal começa a se adensar, os veículos não têm acesso e o fluxo de pedestres é intenso, comum ver pessoas se esbarrando devido à falta de espaço. Além de se tratar de uma via estreitíssima, os ambulantes ocupam todas as vias de circulação externa no perímetro entre a Rua Tobias Barreto e o Pátio de São Pedro, com a existência ou não de calçadas, não sobrando muito espaço para circulação (Figura 40).



Figura 40 – Rua das Águas Verdes (AUTORA, 2022)

Ao se adentrar nas ruas apertadas do bairro de São José, chama atenção o acentuado fluxo de pessoas que se acotovelam, que disputam com os veículos as calhas das vias, que concorrem com os comerciantes ambulantes, as estreitas calçadas (PONTUAL *et al.*, 2021, p. 213)¹⁷⁸.

Na Rua Direita ainda há calçadas irregulares, má qualidade dos acessos para caminhabilidade e a utilização errada do mobiliário urbano que não proporciona um conforto aos pedestres. A via ainda permite a circulação de veículos motorizados que divide o espaço com o comércio informal e os pedestres, causando um conflito constante e acidente aos mais vulneráveis (Figura 41).

¹⁷⁸ PONTUAL, VIRGÍNIA *et al.* **São Jose: olhares e vozes em confronto: um bairro patrimônio cultural do Recife**. Cepe editora, 2021.



Figura 41 – Rua Direita (AUTORA, 2022)

As vias históricas do bairro de São José são espaços abertos, ativos e atrativos devido a suas atividades comerciais populares, por isso, caracterizam-se por possuírem um fluxo constante de tráfego, tanto de veículos como de pedestres, diariamente. Características que constituem as vias como principais corredores de transportes, percursos de fácil e rápida ligação da malha urbana do bairro, acessíveis aos mobiliários urbanos de transportes coletivos, ligando as principais vias de conexão urbana com a cidade.

4.2.2.

Conforto Ambiental Urbano nas vias históricas do bairro de São José

Com a evolução da expansão urbanística do CHR, constata-se uma situação de desconforto ambiental urbano. O bairro de São José tem em seu planejamento territorial, características de edificações geminadas, coladas umas às outras, com 2 a 3 pavimentos, sem recuo frontal nem lateral, formando uma fachada contínua e, por ter atividades comerciais na área do pavimento térreo, a sua distribuição em relação aos pavimentos superiores ficaram destinados a depósitos (Figura 42).

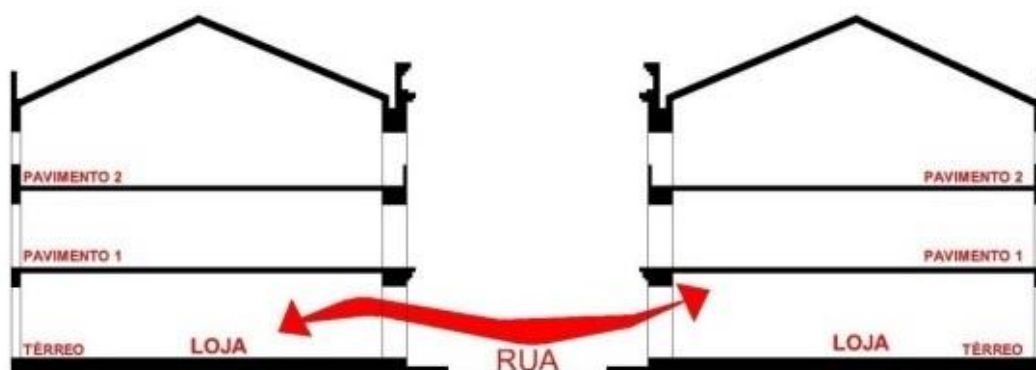


Figura 42 - Tipologia das edificações comerciais do bairro de São José (NÓBREGA, 2013)¹⁷⁹

Santos (2021)¹⁸⁰ avaliou que o uso constante dos pavimentos térreos é voltado para os serviços e comércios, gerando uma movimentação local e solícita das calçadas. A sensação alcançada é de segurança e proximidade entre os espaços livres com os espaços privados (edificações). O comércio térreo atrai as pessoas para aquela via, mais propícia a ter espaços atrativos, levando ainda mais pessoas a passarem por aquele local.

O bairro de São José é o único do CHR com características de edificações térreas, tipicamente de comércios populares, onde o gabarito mais alto (13,5 m de altura) se localiza, em especial, na área do Pátio do Terço, um espaço urbano aberto, pois, trata-se de uma via mais larga (acima de 9m), onde se encontra a Igreja Nossa Senhora do Terço (Figura 43).

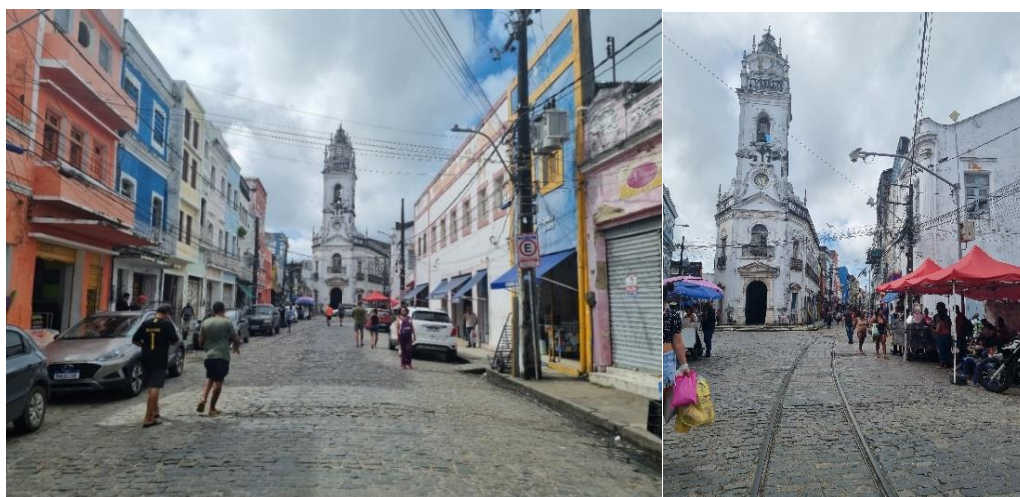


Figura 43 – Pátio do Terço (AUTORA, 2022)

¹⁷⁹ NÓBREGA, Maria de Lourdes. **Novos caminhos de São José**. IV Colóquio Internacional: sobre o comércio e cidade: uma relação de origem. Uberlândia, ed. 4, p. 1-21, 2013.

¹⁸⁰ SANTOS, Ana Luiza. **Análise Urbanística do bairro de São José**. Orientadora: Leila Cavalcante e Vera Freire. 2021. 57 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação do Curso de Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Católica de Pernambuco - UNICAP, 2021.

Outra característica do Pátio do Terço são suas vias carentes de mobiliário urbano, com calçadas estreitas e a via larga serve como corredor que permite a valorização das edificações do entorno, seja ela uma igreja ou mercado público, proporcionando encontro social utilizado em eventuais festejos culturais.

A Rua Vidal de Negreiros, que configura o Pátio do Terço, contém edificações utilizadas como estacionamentos para veículos que servem como pontos de apoio à Rua Direita, uma das vias que circunda a Igreja, utilizada para deslocamento de veículos individuais, além de dividir o espaço com o comércio formal, informal e os pedestres.

Por essa tipologia, o Pátio do Terço obtém uma iluminação natural e a circulação do ar prevalece, porém, sem áreas verdes na sua via principal. Em conexão com a Igreja, o pátio faz parte do traçado viário urbano do bairro, definido pelas quadras densas de áreas construídas das Ruas Passo da Pátria e Vidal de Negreiros (Figura 44).



Figura 44 - Pátio da Igreja de Nossa Senhora do Terço (ESIG/AUTORA, 2022)

Nas conexões da malha viária com o Pátio do Terço, a área com cobertura vegetal mais próxima é a Praça da Restauração, um espaço público cercado por

gradil, com um único acesso para o espaço interno, onde possui canteiro com arbustos, árvores e palmeiras imperiais, além de mobiliário urbano. A Praça da Restauração oferta sombra e ameniza a temperatura com seu canteiro com arbustos atuando como regulador das trocas gasosas e de vapores d'água, minimiza a poluição atmosférica, tenta manter um equilíbrio ambiental e o favorecimento das relações humanas e do bem-estar social, dentre outros (Foto 45).



Figura 45 – Praça da Restauração (AUTORA, 2022)

As vias que circundam a Praça da Restauração, uma delas, a Rua Cristóvão Colombo, tem características de via estreitíssima (até 4,5m) e em todo o seu percurso (700m) a caminhabilidade se torna predominante (Foto 46).



Figura 46 – Rua Cristóvão Colombo (AUTORA, 2022)

De acordo com Londe e Cezar (2014)¹⁸¹, a criação de áreas verdes públicas onde predominam a vegetação arbórea proporcionam inúmeros benefícios que asseguram a qualidade ambiental do espaço urbano, tais como conforto térmico, estabilização de superfícies por meio da fixação do solo pelas raízes das plantas, atenuação da poluição do ar, sonora e visual e abrigo para fauna.

A redução da cobertura vegetal, o adensamento urbano e expansão da cidade, sem um cuidadoso estudo microclimático e sem uma legislação que restrinja normas às edificações, conforme as características climáticas do Recife, impactaram muito na qualidade dos espaços públicos. Esta situação tem levado ao aumento das temperaturas no meio urbano e à redução das velocidades de deslocamento do vento (SOUSA, 2014, p. 79)¹⁸².

¹⁸¹ LONDE, P. R.; CEZAR, M. P. **A influência das áreas verdes na qualidade de vida urbana.** Hygeia, Uberlândia, v. 10, n. 18, p. 264–272, 2014.

¹⁸² SOUSA, Joana Pack Melo. **Influência da forma urbana na ventilação natural: Um estudo de caso no Cais José Estelita, Recife.** 2014. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

Por ser um bairro com intenso comércio informal, houve uma revitalização em torno do Mercado São José, edificação patrimonial, e da Praça Dom Vital (Figura 47). Na Praça Dom Vital foram feitas ações de recuperação, dentre elas a retirada do asfalto que cobria o piso original de paralelepípedos. Ações que beneficiaram a acessibilidade da praça, com rampas, recuperação do piso, dos mobiliários urbanos, melhorias da iluminação com a substituição das antigas lâmpadas por luminárias LED, entre outros.



Figura 47 – Praça Dom Vital / Mercado de São José (PEDRO DE PAULA/SEMOC, 2019)¹⁸³

O intuito das ações era de ampliar os acessos para os pedestres, abrindo todo o espaço urbano, priorizando a recuperação das vias do bairro de São José, realocação do comércio informal para uma área afastada e reduzir a circulação de veículos. No entanto, o comércio informal retornou as vias históricas do bairro, próximas ao mercado, pois os maiores fluxos de consumidores estão nessa área de concentração em atividades comerciais e populares.

A Praça Dom Vital abriga no seu entorno o Mercado de São José, a Basílica da Penha e o Cinema Glória, edificações tombadas ao nível estadual e federal. Atualmente, há canteiros gramados com árvores, rampas de acessibilidade, mobiliários urbanos e com alto índice de pedestres. Considerada um dos lugares mais importantes do bairro de São José, a Praça Dom Vital concentra as vias de circulação, veículos e pedestres, mais importantes no bairro, como a Rua das Calçadas (Figura 48):

¹⁸³ Disponível em: <https://m.leijaja.com/noticias/2019/09/17/entorno-do-mercado-de-sao-jose-passa-por-novas-mudancas/>



Figura 48 – Rua das Calçadas (Acervo JC Imagem, 2015)¹⁸⁴

O Projeto de Revitalização e/ou Implantação de Área Verde (PRAV) tem em conjunto a finalidade de orientar ações no plantio, monitoramento, avaliação e conservação da arborização urbana. Além do papel de colaborar, junto à sociedade civil, a consolidar uma melhoria da qualidade do ambiente urbano com a implantação de arborização nos espaços públicos e privados da cidade. A finalidade é contribuir para a biodiversidade, equilíbrio ambiental e climático, bem-estar da população, além de constituir a paisagem urbana.

A Av. Dantas Barreto, em sua extensão, é bastante arborizada, tornando o deslocamento dos pedestres um pouco mais agradável. O fluxo de veículos coletivos é presente na avenida, concentrando as rotas de mobilidade urbana principais do bairro de São José e bairros adjacentes. Além do intenso fluxo de pedestres pelo acesso dos transportes coletivos, o comércio localizado no canteiro central da avenida, o camelódromo, torna o fluxo um transtorno diário (Figura 49).

¹⁸⁴ Disponível em: <https://ne10.uol.com.br/canal/jc-transito/noticia/2015/08/03/estacionamento-proibido-na-rua-das-calçadas-a-partir-desta-terça-560167.php>



Figura 49 – Camelódromo / Av. Dantas Barretos (AUTORA, 2022)

A arborização aproxima os pedestres com o espaço urbano. A caminhabilidade conecta a população com a cidade através de percursos e edificações sugestivas, mas é preciso ter a consideração de destacar a virtude que é ter o percurso arborizado, tanto para respirar, quanto para as proteções contra insolação e ventos quentes causados pelas altas temperaturas (SANTOS, 2021, p. 46)¹⁸⁵.

Segundo Lombardo (1985)¹⁸⁶, em regiões com maior concentração de espaços livres, com vegetação nas proximidades ou junto aos espelhos d'água, as temperaturas sofrem declínios acentuados. Costa (2010)¹⁸⁷, em relação à importância das áreas verdes, afirma que como locais de lazer e recreação, consegue neutralizar por meio do relaxamento, as áreas verdes neutralizam os fatores urbanos estressantes, como ruído, calor e poluição do ar.

Conforme Nóbrega e Verçosa (2011)¹⁸⁸ afirmam, há relação direta entre o conforto térmico, crescimento das cidades, intervenção humana na paisagem,

¹⁸⁵ SANTOS, Ana Luiza. **Análise Urbanística do bairro de São José**. Orientadora: Leila Cavalcante e Vera Freire. 2021. 57 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação do Curso de Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Católica de Pernambuco - UNICAP, 2021.

¹⁸⁶ LOMBARDO, M. A. **Ilhas de Calor nas Metrôpoles: o exemplo de São Paulo**. São Paulo: Ed. HUCITEC, 1985.

¹⁸⁷ COSTA, C. S. **Áreas Verdes: um elemento chave para a sustentabilidade urbana**. *Arquitextos*, São Paulo, v. 11, 126 p., 2010.

¹⁸⁸ NÓBREGA, Ranyére Silva; VERÇOSA, Tiago. **O microclima e o (des) conforto térmico em ambientes abertos na cidade do Recife**. *Revista de Geografia (Recife)*, v. 28, n. 1, p. 93-109, 2011.

condições climáticas e qualidade de vida dos habitantes. Oliveira *et al.* (2014)¹⁸⁹ fala que, em alguns casos, a rápida substituição de áreas verdes para áreas impermeabilizadas acaba por influenciar no surgimento ou agravamento de diversos fenômenos, como o aumento no número de enchentes ou alagamentos e a recorrência de ilhas de calor urbana em diversos municípios brasileiros e do mundo.

Em 2014, foi sancionada a Política de Sustentabilidade e de Enfrentamento das Mudanças Climáticas do Recife a Lei Municipal nº 18.011¹⁹⁰, fala que, em alguns casos, a rápida substituição de áreas verdes para áreas impermeabilizadas acaba por influenciar no surgimento ou agravamento de diversos fenômenos, como o aumento no número de enchentes ou alagamentos e a recorrência de ilhas de calor urbana em diversos municípios brasileiros e do mundo.

Devido à tipologia das edificações predominantes de sobrados, sem recuos, a maioria das ruas do bairro de São José não são arborizadas e com poucos mobiliários urbanos. Os espaços de circulação têm uma leitura diferenciada na mobilidade urbana do bairro, pois, ao se considerar o centro urbano comercial em questão, os espaços livres são definidos como áreas parcialmente edificadas com nula ou mínima proporção de elementos construídos e/ou de vegetação.

¹⁸⁹ OLIVEIRA, T. H. de; DANTAS, J. G.; BOTLER, M.; SILVA, R. R. V. da; SILVA, J. P. F. da; Neves, T. da F. (2013). **Mensuração e distribuição do verde urbano no município do Recife – PE: bases para a gestão ambiental urbana.** Anais XVI Simposio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz Do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de Abril de 2013, INPE, (1986), 6917–6922. 2013.

¹⁹⁰ PREFEITURA DO RECIFE. **Lei Municipal nº 18.011, 2014.** Política de Sustentabilidade e de Enfrentamento das Mudanças Climáticas do Recife. Recife, 2014. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pe/r/recife/lei-ordinaria/2014/1802/18011/lei-ordinaria-n-18011-2014-dispoe-sobre-a-politica-de-sustentabilidade-e-de-enfrentamento-das-mudancas-climaticas-do-recife-e-da-outras-providencias>

5. Metodologia

Com base na revisão teórica, a metodologia é constituída por etapas que orientam a pesquisa para o objetivo da dissertação: identificar medidas para melhorar as condições de acessibilidade e de conforto ambiental urbano para o incentivo da mobilidade ativa.

As etapas e as ferramentas de análises a serem apresentadas a seguir permitem avaliar a mobilidade e a sustentabilidade no espaço urbano consolidado, no qual, o pedestre é o principal ator, priorizando a sua caminhabilidade diante das condições da acessibilidade e do conforto ambiental urbano. As etapas e respectivas ferramentas aplicadas são:

- a) Identificar as ameaças e oportunidades do espaço urbano para o incentivo à mobilidade ativa por meio da análise SWOT (*Strenghts, Weaknesses, Opportunities e Threats*) nas vias históricas do bairro por ações sustentáveis que priorizem a caminhabilidade;
- b) Analisar o cenário de acessibilidade através da ferramenta do Sistema de Informação Geográfica (SIG) nas vias históricas do bairro dentro dos princípios do Desenho Universal (DU) relacionados ao quesito de rota acessível;
- c) Analisar as condições de conforto ambiental urbano, a partir das avaliações das condições ideais para a caminhabilidade nas vias históricas do bairro, conforme a literatura sobre o tema, com medição de dados qualitativos e quantitativos, referentes aos índices de ruídos (poluição sonora), emissões de material particulado (poluição atmosférica) e conforto térmico (sensação térmica), utilizando a ferramenta de sensores remotos (sensorização).

Portanto, as principais ferramentas de análise usadas nas etapas da metodologia são a análise SWOT, a ferramenta SIG que, por meio de geoprocessamento, coleta dados, na qual, estes dados serão analisados de acordo com os princípios do DU relacionados ao quesito de rota acessível e a ferramenta de sensores remotos (sensorização). Todos os dados coletados serão registrados e

compilados, em dias e horários diferentes, permitindo a visualização em uma tabela síntese conforme o modelo abaixo (Tabela 2):

| CATEGORIA | CRITÉRIOS (NBR 9050) | | | | | |
|----------------------|---|----------------------------|---------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| ACESSIBILIDADE | ROTA ACESSÍVEL (CALÇADA) | | MOBILIÁRIO URBANO | | ARBORIZAÇÃO | |
| | | | | | | |
| CATEGORIA | CRITÉRIOS (NBR 10151) | | | | | |
| POLUIÇÃO SONORA | DIURNO até 60 dB(A) | | | NOTURNO até 55 dB(A) | | |
| | | | | | | |
| CATEGORIA | CRITÉRIOS (CONAMA Lei nº 6.938) | | | | | |
| | DIURNO | | | NOTURNO | | |
| POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA | 0 - 80 µg/m³ (ATENÇÃO) | 81 - 120 µg/m³ (ALERTA) | 121 - 400 µg/m³ (EMERGÊNCIA) | 0 - 80 µg/m³ (ATENÇÃO) | 81 - 120 µg/m³ (ALERTA) | 121 - 400 µg/m³ (EMERGÊNCIA) |
| | | | | | | |
| CATEGORIA | CRITÉRIOS (ÍNDICE PET) | | | | | |
| CONFORTO TÉRMICO | 18°C - 23°C (CONFORTÁVEL) / 23 - 29°C (LEVEMENTE CALOR) | | | | | |
| | DIURNO | | | NOTURNO | | |
| | | | | | | |

Tabela 2 - Avaliação de critérios da acessibilidade e conforto ambiental urbano (AUTORA, 2022)

A tabela síntese se baseia na revisão teórica sobre os temas da mobilidade e sustentabilidade urbana, e nos critérios de avaliação relacionados as condições da acessibilidade e do conforto ambiental urbano, condicionantes e necessários ao incentivo da mobilidade ativa. Portanto, as ferramentas apresentadas conseguem avaliar as condições físicas, ambientais e analisar o uso e ocupação do espaço consolidado.

A análise SWOT, uma sigla inglesa, ajuda a identificar, dentro dos seus termos, as oportunidades, ameaças, forças e fraquezas do espaço urbano conforme os temas da mobilidade e da sustentabilidade. Em suma, esta ferramenta procura aproveitar de forma mais eficiente em evitar ou minimizar as ameaças que se apresentam, para assim, perceber a potencialidade das forças existentes e, ao mesmo, agir para controlar ou dificultar as fraquezas.

A ferramenta SIG contribui para analisar o cenário da acessibilidade nos espaços urbanos, relacionados as rotas destinadas aos pedestres segundo os princípios do DU. A proposta em usar o DU vem da facilidade em propor uma melhor acessibilidade para a população, fazendo com que os espaços urbanos sejam atrativos e acessíveis, ou seja, beneficiando as pessoas de todas as idades e capacidades.

A utilização da ferramenta dos sensores remotos (sensorização), depende do desempenho de uma atividade com a interação entre o usuário e o ambiente. Esta integração tem um papel importante na concepção e adaptação do espaço urbano para se alcançar o DU.

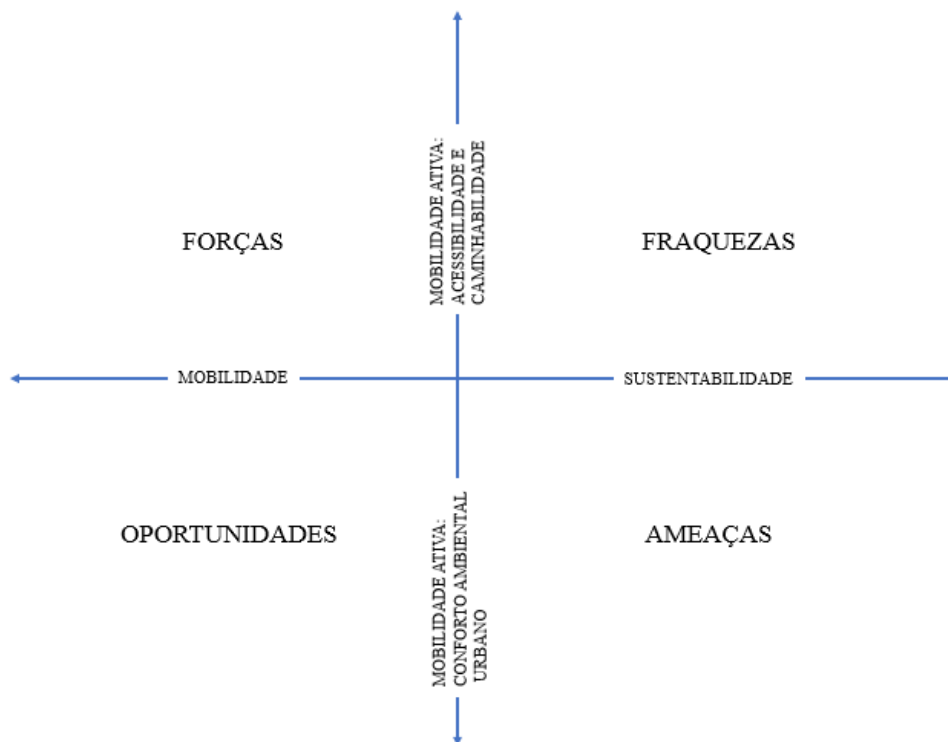
5.1.

Análise do Espaço Urbano para Mobilidade Ativa

5.1.1.

Análise SWOT

A primeira etapa da metodologia começa pela análise do comportamento do pedestre com uma avaliação das condições físicas, ambientais e do uso e ocupação das vias de acessibilidade para a mobilidade ativa. Os aspectos sobre o espaço urbano relacionados aos termos da análise SWOT (forças, fraquezas, oportunidades e ameaças), de maneira conjunta, proporcionam uma visão mais ampla do comportamento do pedestre com o espaço urbano consolidado. Os termos da análise SWOT podem indicar quais ações sustentáveis possibilitam atender as necessidades de mobilidade da população e transformar o espaço urbano em áreas atrativas e ativas (Quadro 1).



Quadro 1 – Avaliação SWOT do estudo da mobilidade e sustentabilidade (AUTORA, 2022)

Através do levantamento de campo, torna-se possível identificar e caracterizar os deslocamentos efetuados pela população no uso e ocupação do solo do espaço a ser analisado. Além de identificar a tipologia das vias, densidade da

massa construída das edificações, existência ou não de obstáculos na circulação, localização de conexões que apresentem conforto, segurança ou se são acessíveis para a caminhabilidade.

Segundo Aguiar (2016)¹⁹¹, ao caminhar, o indivíduo está totalmente exposto ao meio ambiente que o circunda, interagindo muitas vezes com o tráfego de veículos e com as características do ambiente construído por onde passa. Por isto, ele geralmente planeja sua rota para alcançar seu destino por lugares que apresentem as melhores condições físicas e ambientais para sua mobilidade.

As condições físicas são consideradas influências para mudança de comportamento do pedestre diante da sua caminhabilidade. Dentre elas, as mais significativas são as larguras das vias e calçadas, que condiz com a fluidez em percorrer uma trajetória com continuidade; vias seguras e rápidas, sem obstáculos, onde estes, dificultam ou impedem o deslocamento e as mínimas de conforto ambiental.

Já nas condições ambientais para a caminhabilidade, pode-se afirmar a existência ou não de arborização em um planejamento na malha urbana e a sua densidade de área construída, desenvolvendo as ilhas de calor. Por série, tornando o espaço urbano uma área de desconforto térmico que, somados aos congestionamentos, provocam poluição atmosférica e sonora, além das variações climáticas.

Nesse contexto, as condições físicas e ambientais estão relacionadas à qualidade dos espaços urbanos. Condições avaliadas em dados quantitativos (fluxo, velocidade e densidade) e qualitativos (vias contínuas e acessíveis; conflitos de pedestres, veículos e mobiliários urbanos; estrutura arquitetônica das edificações; segurança e conforto nas vias; entre outros). Estes dados quantitativos e qualitativos são fundamentais para analisar a acessibilidade ao incentivo da mobilidade ativa.

Lopes (2005)¹⁹² defende a análise SWOT, pois, quando definida, ela possibilita a transformação das fraquezas e/ou das ameaças com a combinação das forças e oportunidades. Portanto, com o atual modelo de mobilidade, as mudanças para um planejamento de mobilidade urbana sustentável, em vista os ideais de

¹⁹¹ AGUIAR, Fabiola de Oliveira. **Acessibilidade relativa dos espaços urbanos para pedestres com restrições de mobilidade**. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. 2016.

¹⁹² LOPES, Sulena Maria. **Aplicação da Análise SWOT nas empresas cabo-verdianas**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso.

sustentabilidade, é estabelecer melhorias nos itens que são considerados prioritários e de baixo desempenho, colocando metas relacionadas as oportunidades e quais ações são importantes para evitar ou minimizar as ameaças atuais e futuras.

5.1.2.

Análise SIG e DU

A segunda etapa da metodologia utiliza um sistema de apoio a mobilidade baseado na ferramenta de coleta de dados SIG (Sistema de Informação Geográfica) com a finalidade de promover informações sobre as rotas acessíveis para os pedestres. Uma base de dados constituída de informações desde a localização dos obstáculos aos espaços livres nas rotas de deslocamento dos pedestres.

Aguiar (2016)¹⁹³ relata que a circulação de pedestres muitas vezes é afetada por obstáculos físicos, como os de infraestrutura pública (postes de iluminação, fiação elétrica, lixeiras, caixas de inspeção); mobiliário urbano (pontos de ônibus, bancos, paraciclos, bancas de jornal); vegetação (árvores e arbustos); interferências (degraus e rampas), entre outros. Ainda coloca que o SIG simplifica a análise, uma vez que consegue trabalhar com uma abundância de informações sobre o território, na qual, permite visualizar as informações obtidas em vários cenários de avaliação.

Segundo Ostroff (2011)¹⁹⁴, o conceito de acessibilidade tornou-se mais compreendido devido ao melhor entendimento da palavra “barreira”. Neste caso, barreira é considerada um obstáculo físico que restringe a mobilidade e não permite o uso confortável e seguro do espaço e seus componentes. Tais barreiras podem ser evitadas por diferentes soluções, conforme as necessidades dos usuários.

O espaço urbano é construído tanto por elementos materiais – estrutura arquitetônica, mobiliários urbanos, transportes, calçadas e edificações – como na interação humana, compondo-se por marcadores econômicos, sociais e culturais (SOUZA DA SILVA, 2021, p. 601)¹⁹⁵.

¹⁹³ AGUIAR, Fabiola de Oliveira. **Acessibilidade relativa dos espaços urbanos para pedestres com restrições de mobilidade**. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. 2016.

¹⁹⁴ OSTROFF, Elaine. **Universal design: an evolving paradigm**. Universal design handbook, v. 2, p. 34-42, 2011.

¹⁹⁵ SOUZA DA SILVA, Jackeline Susann. **O Desenho Universal como alternativa para o direito à cidade**. Confluenze. Rivista di Studi Iberoamericani, v. 13, n. 1, 2021.

Yairi e Seiji (2007)¹⁹⁶ informam que a ferramenta SIG combina com o DU consegue unir dados, selecionar índices, processar valores, números e ainda renovar a base de dados facilmente. Dentro do tema da acessibilidade aos espaços urbanos, segundo Cambiaghi (2004)¹⁹⁷, o objetivo do DU é reduzir a distância funcional entre os elementos do espaço e a capacidade dos indivíduos. Isto permite que o usuário desfrute dos espaços urbanos sem receber um tratamento discriminatório devido a suas características pessoais.

O DU é um critério de acessibilidade relevante, pois foca o uso comum, confortável, autônomo e seguro do ambiente de modo que o entorno contribua para desenvolvimento e bem-estar individual e coletivo. Além da importante percepção de lugares urbanos inclusivos, seguros e adaptáveis.

Ruiz Bel (2012)¹⁹⁸ reconhece que o DU não é apenas para as pessoas com deficiência, mas pela diversidade de perfis da população, tem o propósito de oferecer espaços adequados às diversas funcionalidades corporais e cognitivas, ampliando, assim, as oportunidades de interação na vida coletiva por meio das possibilidades de acesso satisfatório mediante as opções disponíveis.

Segundo a Norma Brasileira - NBR 9050, o DU é aquele que visa atender à maior gama de variações possíveis de características antropométricas e sensoriais da população. Colocado por Santos Filho (2010)¹⁹⁹, o principal papel das normas de acessibilidade da NBR tem ido para além de prescrever simplesmente diretrizes, passado ao de formação cultural. Isto é, a implementação desses recursos normativos e legislativos, somados à preocupação social e à garantia de seus direitos e o exercício da cidadania, tendem a promover mudanças culturais e comportamentais, as quais tornariam as cidades mais diversas e inclusivas.

¹⁹⁶ YAIRI, Ikuko Eguchi; SEIJI, I. G. I. **5-3 universal designed mobility support geographic information system for all pedestrians**. Journal of the National Institute of Information and Communications Technology Vol, v. 54, n. 3, 2007.

¹⁹⁷ CAMBIAGHI, Silvana Serafino. **Desenho universal: métodos e técnicas de ensino na graduação de arquitetos e urbanistas**. 2004. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

¹⁹⁸ RUIZ BEL, Robert e cols. **O princípio do "Desenho Universal": conceito e evolução no ensino superior**. Revista Educação, 2012.

¹⁹⁹ SANTOS FILHO, Gildo Magalhães dos. **Construindo um itinerário histórico do desenho universal: a normatização nacional e internacional da acessibilidade**. Desenho Universal: caminhos da acessibilidade no Brasil, p. 35-43, 2010.

O Desenho Universal é regulamentado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio da NBR 9050, de “Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos” (CACCIA, 2015, p.19)²⁰⁰.

O DU possibilita a participação social, oportunidades a população em usufruir os espaços compartilhados para o seu cotidiano. Em 1987, o arquiteto Ron Mace criou os princípios do DU, atendendo às necessidades individuais e específicas do pedestre dentro do planejamento e desenvolvimento dos espaços urbanos, tornando-os democráticos e acessíveis. Os princípios dentro do espaço urbano são:

- a) Uso equitativo – igualitário;
- b) Uso flexível – adaptável;
- c) Uso simples e intuitivo – óbvio;
- d) Informação de fácil percepção – conhecido;
- e) Tolerância ao erro – seguro;
- f) Baixo esforço físico – sem esforço;
- g) Dimensão e espaço para aproximação e uso – abrangente.

Resumido por Souza da Silva (2021)²⁰¹, a aplicabilidade do conceito do DU é uma alternativa para melhorar a qualidade de vida por meio da equidade, flexibilidade, intuição, percepção, segurança, facilidade e adequação. O Desenho Universal é um método para planejar o ambiente com soluções que ampliem à população as oportunidades de interação, participação e acesso à vida pública. Assim, os fundamentos do DU se constituem em parâmetros técnicos para reconfigurar o desenvolvimento urbano. Um conceito que pode ser tomado como um princípio democrático, dado que seu fundamento parte da igualdade, da liberdade de ir e vir e do disfrute pleno da cidadania.

Para a utilização do DU como uma ferramenta qualitativa, no cumprimento da Norma NBR 9050, a dissertação aplica uma análise baseada nos seus princípios e no item da Norma referente à rota acessível, associados aos resultados da análise SWOT. No item de rota acessível, no que se refere a acessibilidade para caminhabilidade, a via de circulação externa (calçada) é considerada via de rota

²⁰⁰ CACCIA, Lara Schmitt. **Mobilidade urbana: políticas públicas e apropriação do espaço em cidades brasileiras**. 2015. 184f. Dissertação (Mestrado em Geografia) -Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

²⁰¹ SOUZA DA SILVA, Jackeline Susann. **O Desenho Universal como alternativa para o direito à cidade**. Confluenze. Rivista di Studi Iberoamericani, v. 13, n. 1, 2021.

acessível. Assim, a calçada precisa oferecer um espaço agradável ao deslocamento, de forma segura, com livre circulação ao pedestre.

Colocado por Ribeiro (2014)²⁰², a rota acessível externa pode incorporar estacionamentos, calçadas, faixas de travessia de pedestre, rampas, etc. Portanto, a rota acessível deverá ser concebida levando-se em consideração os caminhos naturais de ligação entre os principais setores de uma cidade. Isto é, a rota acessível é composta por um conjunto de vias reservadas para os pedestres e para os veículos motorizados ou não.

As características da rota acessível são muito importantes, pois pode viabilizar o acesso em cidades históricas, na qual, significa a possibilidade de se adotar pelo menos um caminho contínuo e acessível de locomoção no espaço urbano e fruição do patrimônio. Tal rota tem, em suas características no planejamento urbano de uma cidade, conexões que garante a infraestrutura de mobilidade (facilidade de deslocamentos de pessoas e bens dentro do espaço urbano) e acessibilidade urbana (acesso da população para realizar suas atividades e deslocamentos).

A qualidade da rota acessível é influenciada por fatores como o planejamento da cidade, a disponibilidade e acesso ao transporte coletivo, dimensão do espaço urbano e as que os tornam atrativos, de descanso ou parada, passeios, assim, acessíveis aos usos e aos usuários. Pela NBR 9050 a rota acessível destina-se exclusivamente à circulação de pedestres, deve ser livre de qualquer obstáculo, ser contínua entre lotes e ter no mínimo 1,20 m de largura e 2,10 m de altura livre, recomenda-se reservar uma faixa de serviço ou para mobiliários urbanos com largura mínima de 0,70 m (Figura 50).

²⁰² RIBEIRO, Sandra Bernardes (Ed.). **Mobilidade e acessibilidade urbana em centros históricos**. Iphan, 2014.

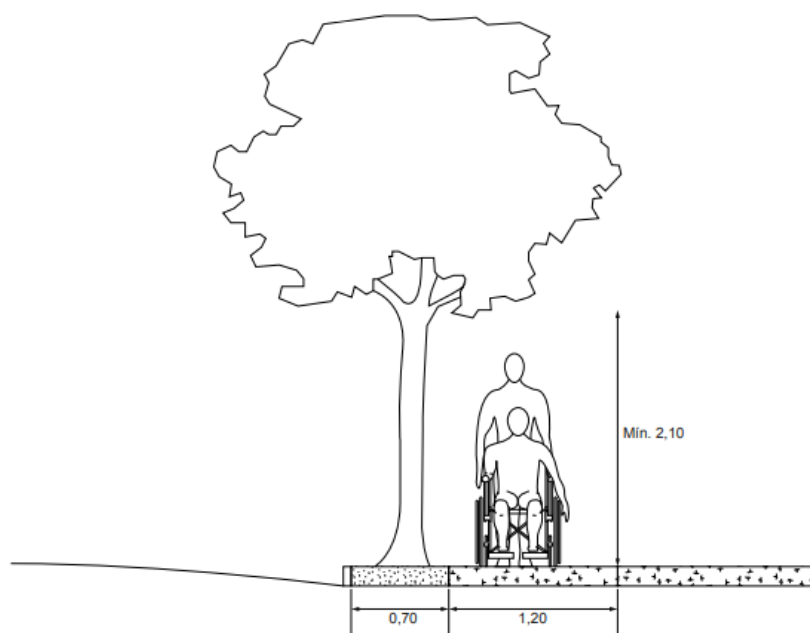


Figura 50 – Exemplo de circulação externa conforme os princípios DU (NBR 9050, 2015)²⁰³

A qualidade da rota acessível é influenciada por fatores como o planejamento da cidade, a disponibilidade e acesso ao transporte coletivo, dimensão do espaço urbano, assim como os que a tornam atrativa, tais como espaços para promover a acessibilidade nos espaços urbanos precisa estimular uma integração com a população, segundo os princípios do DU e rota acessível. A NBR 9050, coloca a acessibilidade urbana como uma possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia dos espaços, mobiliário e equipamentos urbanos, das edificações, dos transportes, por todo tipo de pessoa.

A acessibilidade para muitos, portanto, é um fator determinante na escolha da mobilidade pela caminhabilidade, pois, uma vez que o trajeto seja acessível, ele se torna viável. A acessibilidade é consolidada por meio da aplicação do DU como fundamental à caminhabilidade, trata da eliminação de barreiras que impeçam qualquer indivíduo de compreender ou de utilizar as várias infraestruturas do espaço urbano.

²⁰³ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. 2004. Rio de Janeiro, 2004.

5.1.3. Análise Sensores Remotos (Sensorização)

A terceira etapa da metodologia segue para avaliar as condições de conforto ambiental urbano, a partir das condições ideais para caminhabilidade, com medição de dados qualitativos e quantitativos dos índices de ruídos (poluição sonora), emissões de material particulado (poluição atmosférica) e conforto térmico (sensação térmica) com o uso da ferramenta sensores remotos (sensorização)²⁰⁴.

Na categoria de análise para conforto térmico é utilizado o critério do índice Temperatura Equivalente Fisiológica – PET. Höppe (1999), fala que este índice representa uma temperatura fictícia, resultante da interação entre variáveis físicas e ambientais de um ambiente real. O esforço de um indivíduo ao ar livre, realizando qualquer tipo de atividade física, é comparado ao esforço de um indivíduo padrão em ambiente controlado, onde a única variável é a temperatura PET (HÖPPE, 1999 apud FAUSTINI, 2017, p. 20)²⁰⁵.

As várias faixas de PET podem caracterizar diferentes sensações térmicas do usuário e definir o seu nível de estresse térmico, conforme a adaptação de Mayer (1998 apud FAUSTINI, 2017, p. 20)²⁰⁶ (Tabela 3):

| PET | SENSAÇÃO TÉRMICA |
|------|------------------|
| 4°C | muito frio |
| 8°C | frio |
| 13°C | pouco frio |
| 18°C | levemente frio |
| 23°C | confortável |
| 29°C | levemente calor |
| 35°C | pouco calor |
| 41°C | calor |
| | muito calor |

Tabela 3 – Sensação térmica para índice PET (MAYER apud FAUSTINI, 2017)²⁰⁷

²⁰⁴ O uso da ferramenta de sensores remotos (sensorização) terá a parceria do Laboratório de Objetos Urbanos Conectados (LOUCo) do Parque Tecnológico do Porto Digital da cidade do Recife.

²⁰⁵ FAUSTINI, Fabiana Benevenuto. **Conforto térmico e tempo de permanência em espaços abertos de lazer: Influência de diferentes níveis de sombreamento**. Dissertação - Mestrado Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru, SP. 2017.

²⁰⁶ Ibid.

²⁰⁷ Ibid.

As variáveis PET²⁰⁸ podem caracterizar diferentes sensações térmicas do usuário e definir o seu nível de conforto térmico. No entanto, vários fatores podem influenciar a sensação térmica, tais como a adaptação térmica do usuário com o espaço, a estrutura do espaço no uso da área com sua atratividade, a presença de mobiliário urbanos, espaços sombreados, variações climáticas, etc.

O índice PET serve para avaliar a qualidade dos espaços abertos através do comportamento das pessoas e a satisfação com o ambiente térmico dependerá das características do próprio espaço, assim como das variáveis e expectativas pessoais que as pessoas trazem consigo.

Ainda, segundo Lin (2009)²⁰⁹, a temperatura e índices de conforto térmico não podem inteiramente explicar a influência do ambiente térmico sobre o número de pessoas que usam espaços públicos. Fatores psicológicos de adaptação térmica, tal como a experiência e expectativa, desempenham um importante papel no conforto térmico ao ar livre. Espaços ao ar livre, particularmente os sombreados por árvores, influenciam consideravelmente o espaço nas condições de conforto térmico.

De acordo com Ali-Toudert e Mayer (2006)²¹⁰, o sombreamento é um fator importante e contribui para criação de microclimas agradáveis ao bloquear a radiação solar direta, conseqüentemente, reduz o desconforto térmico. A frequência de usuários revela que áreas com mais sombreamento têm maior intensidade de utilização, pois, o sombreamento sobre o conforto térmico tem resultados a longo prazo.

Para que isso aconteça, todo o repertório do meio ambiente urbano (edifício, vegetação, ruas, praças e mobiliário urbano) deve conjugar-se visando satisfazer às exigências do conforto térmico para as práticas sociais do homem (ROMERO, 2013, p. 87)²¹¹.

²⁰⁸ Definido como a temperatura equivalente à temperatura do ar na qual, em uma situação típica interna, o balanço térmico do corpo humano é mantido, com temperaturas do centro do corpo e da pele iguais às da situação em questão (FAUSTINI, 2017, p. 19).

²⁰⁹ LIN, Tzu-Ping. **Thermal perception, adaptation and attendance in a public square in hot and humid regions**. Building and environment, v. 44, n. 10, p. 2017-2026, 2009.

²¹⁰ ALI-TOUDERT, Fazia; MAYER, Helmut. **Numerical study on the effects of aspect ratio and orientation of an urban street canyon on outdoor thermal comfort in hot and dry climate**. Building and environment, v. 41, n. 2, p. 94-108, 2006.

²¹¹ ROMERO, Marta Adriana Bustos. **Princípios bioclimáticos para o desenho urbano**. SciELO-Editora UnB, 2013.

A preferência por ambientes sombreados e com vegetação, enfatizam o benéfico para os espaços urbanos, influência o conforto térmico, além da influência positiva na saúde e no bem-estar. Gehl (2010)²¹² destaca que não é o número de pessoas ou eventos que indicam o sucesso do espaço aberto, mas sim o número de minutos passados ao ar livre. Por esta razão, mais pessoas e maior permanência resulta em alto nível de atividade no espaço ao ar livre. O autor também afirma que o tempo de permanência em um espaço pode ser considerado um indicador de satisfação com as condições de um lugar.

Para a avaliação das condições de poluição sonora, a avaliação de ruídos será feita conforme a NBR 10151²¹³. Pela NBR, o nível de pressão sonora é considerado um ruído contínuo equivalente a um certo intervalo de tempo. Estabelece, também, limites de níveis de pressão sonora em ambientes externos às edificações, em áreas com funções de ocupação humana ou em uso e ocupação do solo (Tabela 4).

| Tipos de áreas | Diurno | Noturno |
|--|--------|---------|
| Áreas de sítios e fazendas | 40 | 35 |
| Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas | 50 | 45 |
| Área mista, predominantemente residencial | 55 | 50 |
| Área mista, com vocação comercial e administrativa | 60 | 55 |
| Área mista, com vocação recreacional | 65 | 55 |
| Área predominantemente industrial | 70 | 60 |

Tabela 4 - Nível de critério de avaliação pressão sonora (NBR 10151, 2000)

Especificado por Stramandinoli (2014)²¹⁴, a escala Decibel (dB), é utilizada para expressar o nível de pressão sonora correspondente à sensação de um ouvido humano. Os valores são expressos na escala decibel (0 a 130 dB) que correspondem ao limiar de audibilidade e de dor. De uma forma geral, o nível de ruído pode ser avaliado em função da pressão sonora.

Niemeyer (2007)²¹⁵ lembra que o ruído ambiental (ou urbano) é consequência da soma de diferentes fontes sonoras que existem no espaço urbano, as quais se

²¹² GEHL, Jan. **Cidade para pessoas**. 3.ed. São Paulo: Perspectiva, 2010.

²¹³ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 10151**. Disponível em: <https://www.sema.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2017/09/NBR-10151-de-2000.pdf>

²¹⁴ STRAMANDINOLI, Cristina Malafaia Caetano. **Avaliação da qualidade ambiental de espaços urbanos em clima tropical úmido: uma proposta metodológica para espaços residuais**. 2008. PhD Thesis. Tese (Doutorado em Urbanismo), Universidade Federal do Rio de Janeiro: UFRJ/PROARQ.

²¹⁵ NIEMEYER, Maria Lygia Alves de. **Conforto Acústico e térmico, em situação de verão, em ambiente urbano: uma proposta metodológica**. 2007. Tese de Doutorado. Tese (Doutor em Engenharia de Produção) -Universidade Federal do Rio de Janeiro/COOPE, Rio de Janeiro.

caracterizam pelos ruídos provenientes dos veículos em movimento. Segundo Brasileiro (2017)²¹⁶, o ruído de tráfego agrava a poluição sonora nas áreas urbanas, pois, as ondas sonoras apresentam comportamentos diferentes quando se propagam em centros urbanos e nas rodovias.

O ruído é um elemento que polui em diversas situações dentro do espaço urbano. A poluição sonora geralmente vem dos congestionamentos, do fluxo dos veículos, apesar dos veículos individuais serem os meios de transporte mais utilizados nas cidades, os veículos coletivos são os mais ruidosos. A saturação das vias urbanas interfere diretamente no volume da poluição sonora do espaço urbano.

A existência da incompatibilidade na definição do uso e ocupação do solo de uma determinada área, com a hierarquia proposta no sistema viário, já é um fator que gera o surgimento de incômodo do ruído à população (NUNES, 2000, p. 50)²¹⁷.

Um meio de controle da transmissão dos ruídos pode ser feito utilizando barreiras ao longo das vias, podendo ser naturais ou artificiais. Os meios naturais, as áreas arborizadas ou espelhos d'água, são utilizadas diante das características das tipologias locais, sendo aproveitáveis para efeito de barreiras. As barreiras artificiais, muros ou edificações, podem estimular a absorção sonora, proporcionando espaços urbanos menos ruidosos.

O conhecimento a respeito da qualidade do ar nas áreas urbanizadas vem da necessidade de identificar e avaliar os níveis de poluição atmosférica. A influência dessas emissões no espaço urbano, das emissões de fumaça preta oriundos dos veículos motorizados, contribui, diretamente, para enfatizar a importância de ações de controle e prevenção da qualidade do ar.

O uso de veículos motorizados para o transporte urbano contribui, e muito, para a diminuição da qualidade do ar nos centros urbanos, afetando diretamente a saúde da população, principalmente aquela que vive em áreas urbanizadas. A insalubridade do ar interfere na qualidade do espaço e no aumento da temperatura por meio do efeito estufa, sendo o CO₂ um dos principais gases responsáveis pelo aquecimento global.

²¹⁶ BRASILEIRO, Tamáris da Costa. **Mapeamento sonoro: estudo do ruído urbano no bairro Castelo Branco, em João Pessoa-PB**. 2017. Dissertação de Mestrado. PPGAU - Mestrado em Arquitetura e Urbanismo. UFRN. Brasil. 2017.

²¹⁷ NUNES, Mônica. **Interferências do ruído do tráfego urbano na qualidade de vida: estudo de caso-zona residencial-Brasília/DF**. 2000. PhD Thesis. Universidade de São Paulo.

A combinação do aumento dos transportes individuais que circulam pela área central é responsável pelo aparecimento e agravamento de problemas que afetam a qualidade de vida, como congestionamento e poluição (ALVES; RIBEIRO FILHO, 2011, p. 13)²¹⁸.

Colocado por Costa (2017)²¹⁹, as emissões geradas pelos veículos, em especial a fumaça preta, contém, entre outros elementos contaminantes, o monóxido de carbono (CO). As emissões geradas pelos veículos, em especial a emissão de CO₂, consiste em um parâmetro útil a respeito da qualidade do ar das cidades. Para isso, precisa-se avaliar de forma qualitativa e quantitativa os dados referentes a essas emissões.

A fumaça preta, conhecida fuligem, ao ser emitida, tem sua composição cerca de 80% de material particulado, classificado em porções de material particulado respirável, e material particulado inalável. Desse modo, a fumaça preta penetra facilmente nos pulmões de indivíduos expostos, carregando toxinas à corrente sanguínea (CONPET, 2017 apud COSTA, 2017, p. 17)²²⁰.

São inúmeros os impactos ambientais em relação à poluição atmosférica, dentre eles a insalubridade do ar e alterações climáticas, que afetaram diretamente a qualidade de vida da população. Áreas urbanizadas sofrem com os padrões da qualidade do ar, pois, por ser insalubre, agrava os problemas de conforto e a degradação das edificações.

Souto (1999)²²¹ coloca que a avaliação dos níveis de CO₂ serve para indicar em contexto local a qualidade do ar, partindo do princípio de que se há presença desse gás, outros poluentes podem estar acumulados no local. A presença de poluentes acumulados no ar, contribui diretamente para a diminuição da sua qualidade e consequente desconforto térmico.

A presença de vegetação em relação à poluição atmosférica e proteção de ruídos é similar. Milano e Dalcin (2000)²²² constatam que o vegetal no ambiente

²¹⁸ ALVES, Lidiane Aparecida; RIBEIRO FILHO, Vitor. **A Área Central de Uberlândia-MG Frente ao Paradigma das Cidades Saudáveis**. Revista Geográfica de América Central Número Especial EGAL. Costa Rica II Semestre. 2011. p. 18.

²¹⁹ COSTA, Adonys. **Emissão de fumaça preta por veículos da frota de ônibus do sistema de transporte coletivo de Uberlândia e impactos na qualidade do ar**. Revista GeTeC, v. 6, n. 11, 2017.

²²⁰ Ibid.

²²¹ SOUTO, João Manuel Azevedo Nogueira. **Impacto dos filtros na qualidade do ar interior. Mestrado em Engenharia Mecânica**. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. 1999.

²²² MILANO, Miguel Serediuk, DALCIN, Eduardo C. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro: Light, 2000. 226 p.

urbano tem considerável potencial de remoção de partículas e gases poluentes da atmosfera. As folhas das árvores podem absorver gases poluentes e prender partículas sobre sua superfície, decompondo o dióxido de carbono, absorvendo e liberando oxigênio no ar.

Pode-se classificar dois grupos as fontes de poluição atmosférica, sendo elas fixas ou móveis. Braga Júnior (2003)²²³ relata que fontes fixas são representadas principalmente por indústrias e usinas termoeletricas que utilizam carvão mineral, óleo combustível ou gás em seus processos de obtenção de energia e incineradores de resíduos. Enquanto as fontes móveis são representadas por veículos automotores, trens, aviões e embarcações marítimas.

Pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, considerando que os Padrões Nacionais de Qualidade do Ar são parte estratégica do Programa Nacional do Controle de Qualidade do Ar – PRONAR, considera como referência os valores que guiam a qualidade do ar recomendado pela OMS em 2005 e conforme a Lei nº 6.938²²⁴ (Tabela 5 e Tabela 6):

| Índice | | MP ₁₀ (µg/m ³) 24h | MP _{2,5} (µg/m ³) 24h | O ₃ (µg/m ³) 8h | CO (ppm) 8h | NO ₂ (µg/m ³) 1h | SO ₂ (µg/m ³) 24h |
|------------|-----------|---|--|--|-------------------|---|--|
| Classe | Valor | | | | | | |
| Boa | 0 - 40 | 0 - 50 | 0 - 25 | 0 - 100 | 0 - 9 | 0 - 200 | 0 - 20 |
| Moderada | 41 - 80 | >50 - 100 | >25 - 50 | >100 - 130 | >9 - 11 | >200 - 240 | >20 - 40 |
| Ruim | 81 - 120 | >100 - 150 | >50 - 75 | >130 - 160 | >11 - 13 | >240 - 320 | >40 - 365 |
| Muito ruim | 121 - 200 | >150 - 250 | >75 - 125 | >160 - 200 | >13 - 15 | >320 - 1130 | >365 - 800 |
| Péssima | 201 - 400 | >250 - 600 | >125 - 300 | >200 - 800 | >15 - 50 | >1130 - 3750 | >800 - 2620 |

Tabela 5 – Estrutura do índice brasileiro de qualidade do ar e efeitos à saúde (IEMA, 2019)²²⁵

²²³ BRAGA JÚNIOR, Benedito PF. **Introdução à engenharia ambiental**. In: Introdução à engenharia ambiental. 2003. p. xi, 305-xi, 305.

²²⁴ BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. **Padrões Nacionais de Qualidade do Ar** – PRONAR. Disponível em: https://ambientes.ambientebrasil.com.br/urbano/programas_e_projetos/pronar_-_programa_nacional_de_controle_de_qualidade_do_ar.html

²²⁵ IEMA. Instituto de Energia e Meio Ambiente. **Índice da Qualidade do Ar**, 2019. Disponível em: <https://iema.es.gov.br/qualidadedoar/indicequalidadedoar>

| Efeitos à saúde |
|--|
| |
| Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço. A população, em geral, não é afetada. |
| Toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar efeitos mais sérios na saúde. |
| Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e ainda falta de ar e respiração ofegante. Efeitos ainda mais graves à saúde de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas). |
| Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis. |

Tabela 6 - Estrutura do índice brasileiro de qualidade do ar e efeitos à saúde (IEMA, 2019)²²⁶

Dada a importância de conhecer a qualidade do ar das cidades, é necessário identificar e avaliar as fontes e os níveis de poluição emitida. Nos centros urbanos, a qualidade do ar se configura em um problema ambiental, vindos de fatores como poluição do ar que se respira, congestionamentos que paralisam a cidade e frota infindável de veículos, que precisam ser considerados problemas que necessitam soluções urgentes no curto e no longo prazo.

²²⁶ Ibid.

6. Resultado

6.1. Mobilidade Ativa nas vias históricas do bairro de São José

Através do levantamento de campo, tem-se a caracterização e delimitação da área de estudo dentro do bairro de São José, onde, com a análise das etapas e ferramentas apresentada na metodologia, indicaram vias que são potenciais espaços urbanos para propor ações sustentáveis que possam incentivar a mobilidade ativa com foco na caminhabilidade.

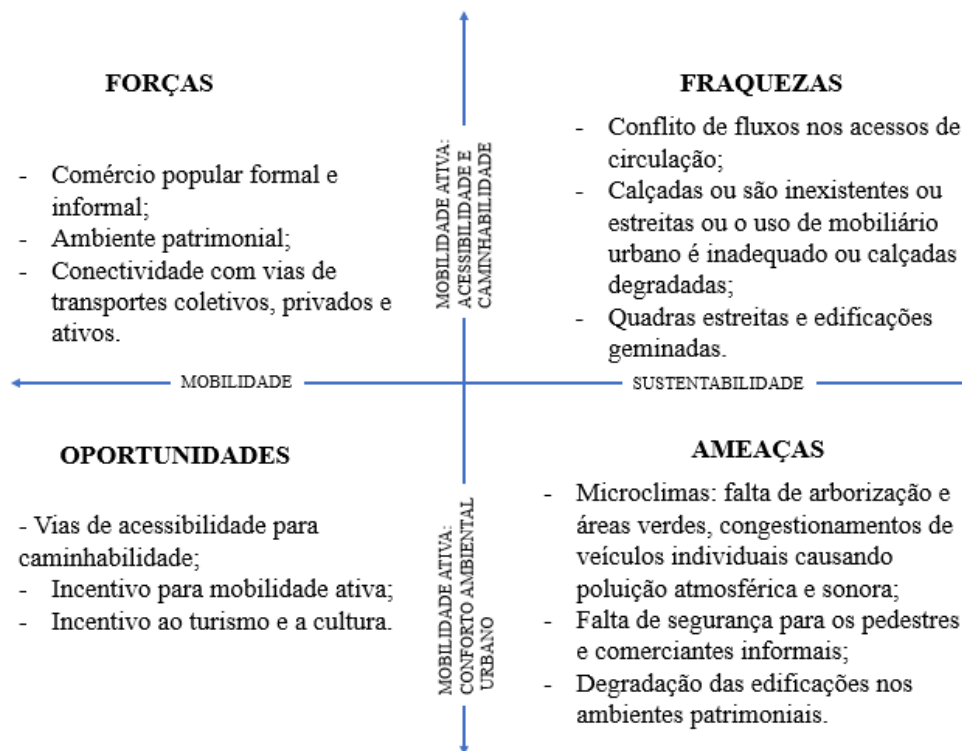
O bairro de São José, conforme a mobilidade do pedestre e das atividades de comércio oferecidas no bairro, tem-se em destaque uma área delimitada que atrai um maior fluxo de pedestres e atividades informais, na sua forma de ambulantes ou barracas, montadas e recolhidas diariamente, ocupando as principais vias de circulação e dentro do ambiente com edificações patrimoniais (Figura 51).



Figura 51 – Caracterização e delimitação da área de estudo (AUTORA, 2022)

Utilizando a análise SWOT foi possível identificar as oportunidades, ameaças, forças e fraquezas do bairro de São José conforme os temas da mobilidade

e da sustentabilidade. Com os termos da SWOT, foi analisado as condições de acessibilidade e conforto ambiental urbano do bairro e, com o levantamento de campo e uso da ferramenta SIG, analisou-se a tipologia das vias, densidade da massa construída das edificações, existência ou não de obstáculos na circulação, localização de conexões que apresentem conforto, segurança e a existência ou não de áreas verdes. As informações foram reunidas no quadro abaixo (Quadro 2):



Quadro 2 - Análise SWOT da área de estudo (AUTORA, 2022)

Três vias de circulação se sobressaíram dentro da área delimitada: Rua Direita, Rua das Águas Verdes e Rua Vidal de Negreiros. Essas vias têm qualidades de espaços para comércio e de conexão às grandes vias de circulação, áreas de intenso fluxo de pedestres, com características de ruas estreitíssimas (até 4,5m), estreita (entre 4,5m e 6m) e larga (acima de 9m), na qual, adequaram-se aos critérios de análises e conceitos de mobilidade e sustentabilidade a serem aplicadas, favorecendo a implantação da mobilidade urbana sustentável (Figura 52).



Figura 52 – Caracterização da área de estudo (AUTORA, 2022)

Além disso, estas três vias de circulação, em sua extensão, fazem conexão com as vias destinadas à caminhabilidade tanto no bairro de São José quanto no bairro adjacente, o bairro de Santo Antônio. As atividades comerciais se tornam densas à medida que as vias se encontram nos ambientes com edificações patrimoniais, tais como o Pátio de São Pedro, Pátio do Terço e a Igreja Nossa Senhora do Terço, Igreja Nossa Senhora do Livramento e o Mercado de São José, nas quais, as ruas se tornam exclusivas para pedestres e sua caminhabilidade.

As vias históricas do bairro de São José são conflituosas não só por suas características de tipologia e morfologia, mas pela conturbada malha viária de circulação entre pedestres e veículos motorizados. Além disso, a forte presença do comércio informal que utiliza as vias do bairro, dificultando qualquer tipo de deslocamento da população.

Portanto, promover uma acessibilidade para caminhabilidade nas três vias expostas - Rua Direita, Rua das Águas Verdes e Rua Vidal de Negreiros - é incentivar o pedestre a ter um deslocamento com conforto e segurança e, ao mesmo tempo, não prejudicar o atual planejamento de mobilidade urbana consolidado na área delimitada (Figura 53).

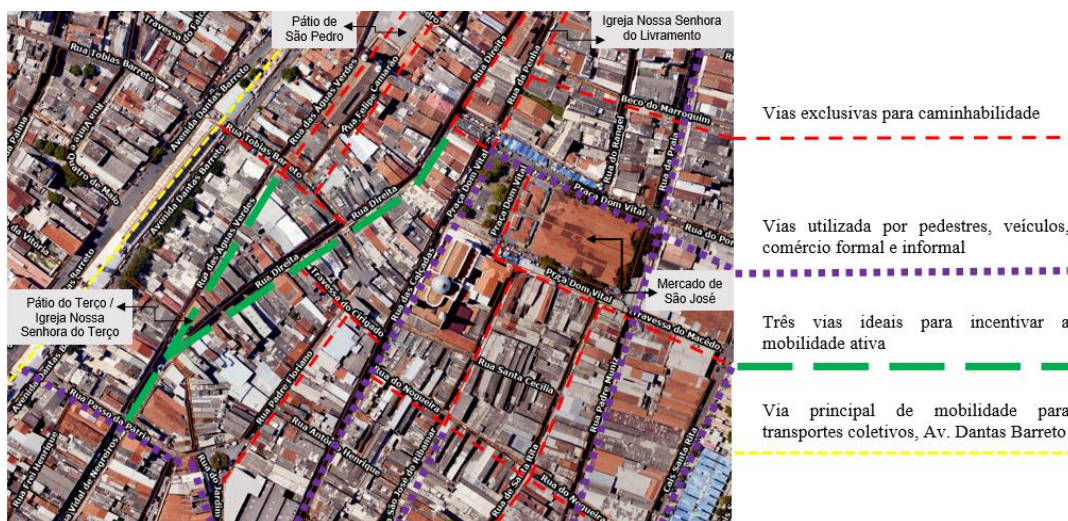


Figura 53 - Avaliação da mobilidade nas vias históricas do bairro de São José (AUTORA, 2022)

Utilizando a ferramenta SIG foi mensurada a largura das vias e verificada a existência ou não de mobiliários urbanos nas calçadas, somado ao levantamento de campo, possibilitando localizar os obstáculos e espaços livres determinantes para as rotas acessíveis ao deslocamento dos pedestres e, assim, ampliar a visão do cenário do bairro de São José sobre acessibilidade para a caminhabilidade dos pedestres conforme os princípios do DU.

A Rua Vidal de Negreiros tem característica de via larga (acima de 9m), quadras com massa edificada construída sem recuos frontais ou laterais, fachada contínua, edificações geminadas, sua via de circulação é utilizada por pedestres, veículos motorizados e pelo comércio formal. Por ser uma via larga, é chamada de pátio, na extensão (70m) entre a Rua Passo da Pátria e na bifurcação da Rua das Águas Verdes e Rua Direita, onde o espaço urbano público ainda apresenta os trilhos dos bondes visíveis nos paralelepípedos e como principal ponto focal ambiente a Igreja de Nossa Senhora do Terço.

A grande importância da Rua Vidal de Negreiros na articulação de caminhos, deve-se pela aproximação da principal via de transporte coletivo, a Av. Dantas Barreto, que dentro da sua tipologia, possui um canteiro central com comércio específico conhecido como camelódromo. A Av. Dantas Barreto tornou-se a principal via de conexão entre o bairro de São José e Santo Antônio, com grande circulação de transportes coletivos atendendo a cidade do Recife e em toda sua extensão possui ponto de áreas arborizadas (Figura 54).



Figura 54 – Av. Dantas Barretos (AUTORA, 2022)

Em contrapartida, a Rua Vidal de Negreiros não possui áreas de vegetação e, em relação à acessibilidade para a caminhabilidade, as calçadas diante da avaliação do DU, estão nos parâmetros de medição no quesito de rota acessível. As calçadas na Rua Vidal de Negreiros possuem largura de 2m nas suas extremidades e poucos pontos de mobiliários urbanos (postes de iluminação). No entanto, como já foi explanado, as calçadas tornam-se vitrines para as edificações com atividades de comércio formal, dificultando, assim, o percurso a ser feito pelos pedestres (Figura 55).



Figura 55 - Caracterização da área de estudo – Rua Vidal de Negreiros (ESIG/AUTORA, 2022)

Em uma das quadras de massa construída no entorno do Pátio do Terço, há uma edificação destinada à atividade de estacionamento, além da existência de duas vias com característica de estreitíssima (até 4,5m), Rua Cristóvão Colombo e a Travessa dos Martírios (Figura 56), onde a caminhabilidade prevalece. A Rua Vidal de Negreiros estimula o uso de veículos individuais por suas características de via larga e uma conexão que promove a circulação de modais motorizados nas vias próximas, tal qual a Rua Direita.



Figura 56 - Rua Cristóvão Colombo e a Travessa dos Martírios (AUTORA (2022))

A Rua Direita tem característica de via estreita (6 m) entre o percurso da Rua Direita à Travessa do Mercado (343 m), via e estreitíssima (até 4,5 m) entre o percurso da Travessa do Mercado até o Pátio da Igreja Nossa Senhora Livramento (110 m). No primeiro percurso, o deslocamento é feito por pedestres e veículos motorizados, além do comércio informal ocupar grande parte da acessibilidade, enquanto o segundo percurso é exclusivo para o pedestre, extensão da via que compõe o bairro de Santo Antônio.

Com quadras em massa edificada construída, sem recuos frontais ou laterais, fachada contínua, edificações geminadas, a Rua Direita se torna conflituosa para o deslocamento de pedestres, veículos motorizados e a apropriação do espaço pelo comércio formal e informal. Ainda mais, devido a suas quadras e lotes estreitos, a via se torna um grande corredor de ventilação e sombreamento por parte das edificações, sem a presença de áreas arborizadas. A Rua Direita é uma das vias que circunda a Igreja Nossa Senhora do Terço e uma das principais conexões para o Mercado de São José e a Igreja Nossa Senhora do Livramento (Figura 57).

As calçadas diante da avaliação do DU estão fora dos parâmetros de medição no quesito de rota acessível. Por ser uma via de continuidade da Rua Vidal de Negreiros, a acessibilidade se torna conturbada pela largura estreita, pelos avanços das edificações, irregularidade dos mobiliários urbanos e a precariedade vista nas calçadas, tornando-as impróprias para a caminhabilidade. O comércio informal está mais presente na Rua Direita, ocupando tanto as vias de circulação para pedestres, as calçadas, como a via para a circulação dos veículos motorizados.

A Rua das Águas Verdes, com sua característica de via estreitíssima (até 4,5m) tem em todo o seu percurso o deslocamento feito por pedestres sem muita presença do comércio informal até o Pátio de São Pedro, pois, as edificações de atividades comerciais ocupam as calçadas como vitrines de suas lojas, assim, os pedestres utilizam as vias, sem circulação de carro, para fazer seus trajetos.

Com a mesma composição da Rua Direita, a Rua das Águas Verdes possui quadras com massa edificada construída sem recuos frontais ou laterais, fachada contínua, edificações geminadas, via de circulação utilizada somente por pedestres, e pelo comércio formal. Também é uma das vias que circunda a Igreja Nossa Senhora do Terço e uma conexão para a Rua Tobias Barreto, via exclusiva para pedestres da Av. Dantas Barreto à Rua Direita (Figura 59).

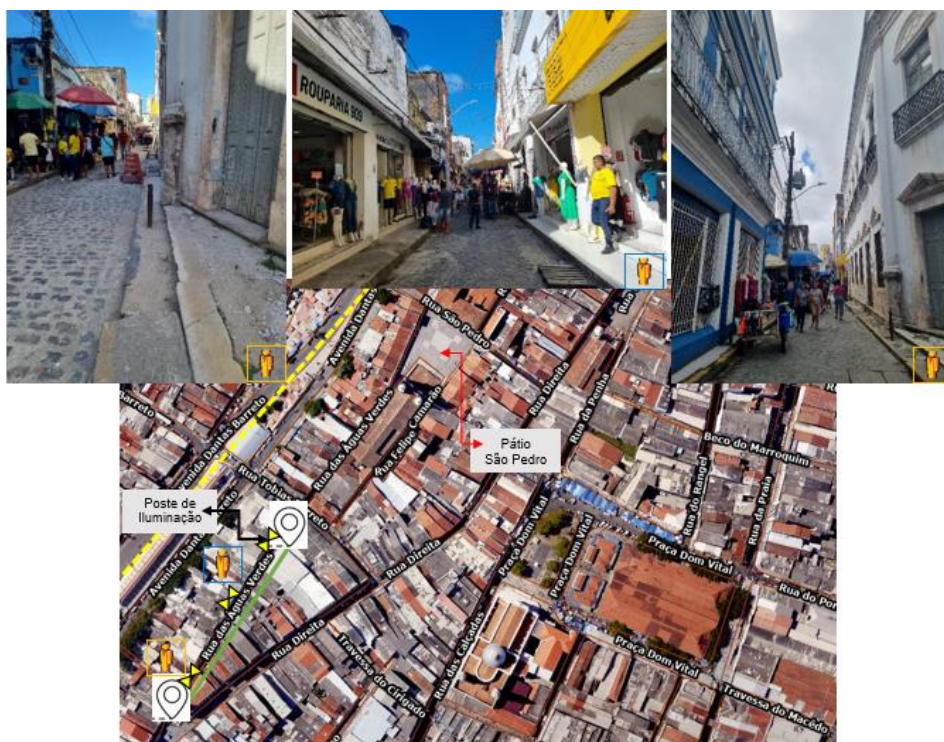


Figura 59 - Caracterização da área de estudo – Rua das Águas Verdes (ESIG/AUTORA, 2022)

As atividades comerciais das edificações usam as calçadas como vitrine das suas lojas, mesmo assim, na avaliação do DU, estão fora dos parâmetros de medição no quesito de rota acessível. A Rua das Águas Verdes, é uma via de continuidade da Rua Vidal de Negreiros, na qual a acessibilidade se torna única para pedestres pela sua característica de via estreitíssima, mas conturbada pela precariedade das calçadas e com obstáculos. Por sua extensão (270m), assim como a Rua Direita, forma um grande corredor de ventilação e sombreamento por parte das edificações, sem áreas arborizadas e como o comércio informal não está tão presente, torna-se uma via de rota rápida para circulação dentro do bairro de São José.

No contexto geral das três vias, Rua Direita, Rua das Águas Verdes e Rua Vidal de Negreiros, pode-se entender o forte conflito de mobilidade entre os pedestres, veículos motorizados, o comércio formal e informal. A apropriação das calçadas para uso como vitrines, ocupando de forma tumultuada as principais vias para a caminhabilidade, faz com que os pedestres circulem nas vias destinadas aos veículos motorizados. Em contrapartida, as vias para veículos motorizados são ocupadas pelo comércio informal, provocando acidentes aos mais vulneráveis.

A poluição sonora se agrava pela saturação de mobilidade nas Ruas Vidal de Negreiros e Rua Direita e pelo comércio formal anunciando suas mercadorias por meio de alto-falante, caixas de som e pelo ruído dos ambulantes ao divulgar suas mercadorias, em particular na Rua das Águas Verdes.

O estudo da área delimitada com foco nas três vias coloca em pauta uma nova proposta da malha viária urbana do bairro de São José. Inovação esta que leva a acessibilidade à exclusividade para a caminhabilidade, em uma área delimitada com maior concentração de conflitos, por ações sustentáveis para melhoria do espaço e da qualidade de vida da população.

Nessa perspectiva, a avaliação da acessibilidade e o conforto ambiental urbano no bairro de São José, permitiu buscar alternativas de mobilidade sustentável na melhoria do espaço urbano, tornando-o mais integrado e inclusivo. Consequentemente, há uma redução da poluição sonora e atmosférica, melhoria nas variações climáticas do local, além de fornecer novas formas de deslocamento, permitindo mudanças de comportamento dos pedestres.

Portanto, através das ferramentas utilizadas na metodologia, a análise SWOT, o SIG como ferramenta de coleta de dados a serem avaliados de acordo com os

princípios do DU relacionados ao quesito de rota acessível e o uso dos sensores remotos (sensorização), os dados referentes a acessibilidade e conforto ambiental urbano foram coletados, registrados em dias e horários diferentes (dias de semana em horário comercial, diurno e noturno) nas três vias escolhidas dentro da área delimitada para estudo e estão compilados na tabela síntese abaixo (Tabela 7).

| CATEGORIA | CRITÉRIOS (NBR 9050) | | | | |
|---------------------------------|---|-------------------------|------------------------------|------------------------|--|
| ACESSIBILIDADE | ROTA ACESSÍVEL (CALÇADA) | | MOBILIÁRIO URBANO | | ARBORIZAÇÃO |
| Rua Vidal de Negreiros | OK | | ILUMINAÇÃO | | XXX |
| Rua Águas Verdes | XXX | | ILUMINAÇÃO | | XXX |
| Rua Direita | XXX | | ILUMINAÇÃO | | XXX |
| CATEGORIA | CRITÉRIOS (NBR 10151) | | | | |
| POLUIÇÃO SONORA | DIURNO até 60 dB(A) | | | NOTURNO até 55 dB(A) | |
| Rua Vidal de Negreiros | 80 - 85 dB | | | 60 - 65 dB | |
| Rua Águas Verdes | 75 - 80 dB | | | 55 - 60 dB | |
| Rua Direita | 65 - 70 dB | | | 50 - 55 dB | |
| CATEGORIA | CRITÉRIOS (CONAMA Lei nº 6.938) | | | | |
| POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA (MATERIAL) | DIURNO | | | NOTURNO | |
| | 0 - 80 µg/m³ (ATENÇÃO) | 81 - 120 µg/m³ (ALERTA) | 121 - 400 µg/m³ (EMERGÊNCIA) | 0 - 80 µg/m³ (ATENÇÃO) | 81 - 120 µg/m³ (ALERTA) 121 - 400 µg/m³ (EMERGÊNCIA) |
| Rua Vidal de Negreiros | 32 | | | 27 | |
| Rua Águas Verdes | 27 | | | 21 | |
| Rua Direita | 27 | | | 21 | |
| CATEGORIA | CRITÉRIOS (ÍNDICE PET) | | | | |
| CONFORTO TÉRMICO | 18°C - 23°C (CONFORTÁVEL) / 23 - 29°C (LEVEMENTE CALOR) | | | | |
| | DIURNO | | | NOTURNO | |
| Rua Vidal de Negreiros | 29°C | | | 27°C | |
| Rua Águas Verdes | 29°C | | | 27°C | |
| Rua Direita | 29°C | | | 27°C | |

Tabela 7 – Avaliação de critérios da acessibilidade e conforto ambiental urbano (AUTORA, 2022)

*Área mista, com vocação comercial e administrativa

**DIURNO - 14h / 10 nov. 2022

***NOTURNO – 22h / 10 nov. 2022

Pela análise, observa-se que na Rua das Águas Verdes, mesmo sendo exclusiva para caminhabilidade, a poluição sonora é maior que as Ruas Vidal de Negreiros e Rua Direita, nas quais possuem um maior conflito de circulação de pedestres e veículos motorizados. Tal observação deve-se ao fato dos comerciantes utilizarem caixas de som ou anunciarem verbalmente suas mercadorias em dias e horários comerciais.

A Rua Vidal de Negreiros, além da poluição sonora, tem em seu ambiente uma edificação patrimonial, Igreja Nossa Senhora do Terço, com características de preservação das várias camadas históricas de mobilidade, tais quais a pavimentação em pedras e os trilhos de transportes coletivos ainda visíveis. Por ter característica de rua larga (9 m), a Rua Vidal de Negreiros concentrou os maiores fluxos de circulação devido às edificações comerciais e estacionamento, estimulando o uso de veículos motorizados no espaço.

A Rua Direita é a mais conflituosa em termos de circulação ou pela grande concentração de modais e comércio ou pelas calçadas danificadas e sendo utilizadas

como vitrines. As suas calçadas são estreitas ou danificadas e os mobiliários urbanos estão instalados de forma inadequada, tornando a acessibilidade precária.

Diante desta análise, a medida para melhoria da acessibilidade para a caminhabilidade no bairro de São José é colocar em prática ações sustentáveis que visem alcançar uma aproximação das atividades comerciais oferecidas no bairro com o deslocamento a pé. O uso das ruas e das calçadas são as principais acessibilidades para a mobilidade da população dentro do bairro, por isso a importância em priorizar uma reabilitação das calçadas existentes e tornar as ruas do bairro exclusivas a uma mobilidade ativa.

Em relação ao conforto ambiental urbano, o bairro tem em suas características quadras densas e lotes estreitos com suas vias de dimensões reduzidas, dificultando a existência de áreas arborizadas na extensão das suas principais vias. Assim, as condições de conforto térmico se tornam um dos fatores de mudança no deslocamento da população em um bairro tipicamente comercial. Outra característica do bairro, por suas atividades comerciais e por ser cultural, o uso de ferramentas sonoras, tais como alto-falantes, levam ao aumento da poluição sonora nas vias mais atrativas. Em contrapartida, a circulação de veículos individuais, além de ter uma avaliação semelhante na poluição sonora, causa ainda a emissão de poluentes, levando a insalubridade do ar no bairro de São José.

Em suma, ações sustentáveis que viabilizem uma mobilidade urbana sustentável, como a mobilidade ativa, que favoreçam conexões próximas e ativas, levando a população a ter alternativas de mobilidade em seu deslocamento dentro do bairro de São José. Uma mobilidade onde as escolhas do pedestre têm uma nova perspectiva em se deslocar por uma acessibilidade livre de obstáculos, seguras, interessantes, caminhos agradáveis e, através da caminhabilidade, ter um maior convívio social, cultural e patrimonial.

7. Conclusão

A relação do espaço urbano com o atual modelo de infraestruturas para mobilidade está saturada. O consumo de veículos motorizados, principalmente os individuais, tornaram-se prioridades dentro do bairro de São José, em contrapartida, os meios de deslocamentos mais utilizados nas vias de circulação são feitos por uma mobilidade ativa, ou seja, pelo pedestre e sua caminhabilidade.

Pontuado, o bairro de São José, localizado no Centro Histórico do Recife (CHR), tem em suas vias históricas características com dimensões reduzidas, poucas áreas verdes e uma intensa atividade urbana, fatores que levam ao desconforto ambiental urbano. A pesquisa pontua a necessidade de atender estas demandas diárias da população que circula no bairro, um espaço urbano consolidado, tipicamente comercial e patrimonial que recebe diariamente uma população com diferentes camadas de renda.

Segundo a revisão teórica dos conceitos de sustentabilidade e mobilidade, ações favoráveis a um modelo de mobilidade urbana sustentável tendem melhorar a acessibilidade e diversificar os transportes. Em um planejamento de mobilidade urbana sustentável dentro de programas de políticas públicas, a mobilidade urbana se baseia no equilíbrio do uso de diferentes modais de transportes, na redução de tempo e de custo razoável dos deslocamentos da população. Programas fundamentais para superar as barreiras financeiras, levando a mitigação das desigualdades socio espaciais e minimizando os efeitos negativos sobre o espaço urbano e a qualidade de vida da população em médio e a longo prazo.

Com a análise do comportamento da população dentro do bairro de São José, apresentada pela metodologia, três vias históricas - Rua Direita, Rua das Águas Verdes e Rua Vidal de Negreiros – se destacaram por serem espaços atrativos e ativos, áreas que convidam a população a circularem e por ter um contato direto com as atividades comerciais. Estas vias, ruas e calçadas, são as principais vias de acessibilidades e as mais conflituosas para os pedestres e sua caminhabilidade. Sendo estas consideradas conexões para vias de maior circulação de transportes coletivos e privados e, por ser um bairro com atividades formais e informais, as vias de acessibilidade são apropriadas pelos comerciantes como uso de vitrines na promoção dos seus produtos.

Portanto, para propor a mobilidade urbana sustentável no bairro, há uma necessidade, inicialmente, de melhorar a acessibilidade no quesito de deslocamento para o pedestre e sua caminhabilidade, apresentando condições de segurança, conforto, igualdade, de forma autônoma e rápida. A mobilidade ativa surge com o conceito de priorizar o deslocamento das pessoas e condiz como uma mobilidade urbana sustentável que beneficia as atividades econômicas, sociais e ambientais locais.

Com esses benefícios, a mobilidade ativa proporciona para a população um maior nível de convívio social, maiores experiências e interações com a cidade e o que ela tem e pode oferecer. Além do que, as características históricas do bairro de São José são potencializadas com a promoção de conhecer, usufruir e de desfrutar através da acessibilidade a todos, estimulando a caminhabilidade e aumentando a permanência e segurança do pedestre no bairro.

Os pilares da mobilidade ativa (a acessibilidade, caminhabilidade e o conforto ambiental urbano) são mediadores no poder de decisão de um indivíduo em se deslocar no espaço urbano, desde que sejam convidativos, atrativos, seguros e acessíveis. Ao se tratar da acessibilidade, esta está associada às oportunidades de deslocamento disponibilizadas no espaço urbano para a caminhabilidade do indivíduo. A busca por conforto ambiental urbano é adaptar o espaço urbano para pessoas, considerar a qualidade ambiental com a qualidade de vida da população.

Um planejamento de mobilidade a favor da mobilidade ativa dentro do bairro de São José, não só integra os atuais modos de transportes, mas tem o objetivo de diminuir a necessidade de deslocamentos por transportes motorizados. Além disso, pode beneficiar a valorização das camadas históricas locais que se tornam um espaço com finalidades recreativas ou turísticas. A mobilidade ativa, então, propaga ações que reduzem os impactos vindos do atual modelo de mobilidade urbana, dentre eles minimizar os congestionamentos e dispor de uma forma eficiente de deslocamento, sem a emissão de poluentes, reduzindo a poluição sonora e contribuindo para um melhor conforto ambiental urbano.

8.

Referências Bibliográficas

ABDALA, Ivanilde Maria de Rezende; CAMPOS, Pedro Humberto Faria. **Aplicação do índice de mobilidade urbana sustentável (IMUS) em Goiânia**. 2013. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado)–Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Planejamento Territorial, Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia.

AGUIAR, Fabiola de Oliveira. **Acessibilidade relativa dos espaços urbanos para pedestres com restrições de mobilidade**. Tese (Doutorado) - Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. 2016.

AGUIAR, Fabíola de Oliveira. **Análise de métodos para avaliação da qualidade de calçadas**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil. 2003.

ALI-TOUDERT, Fazia; MAYER, Helmut. **Numerical study on the effects of aspect ratio and orientation of an urban street canyon on outdoor thermal comfort in hot and dry climate**. Building and environment, v. 41, n. 2, p. 94-108, 2006.

ALVES, Priscila; JUNIOR, AA Raia. **Mobilidade e acessibilidade urbanas sustentáveis: a gestão da mobilidade no Brasil**. Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana-PPGEU/Universidade Federal de São Carlos-UFSCar. São Paulo, 2009.

ALVES, Lidiane Aparecida; RIBEIRO FILHO, Vitor. **A área central de Uberlândia-MG frente ao paradigma das cidades saudáveis**. Revista Geográfica de América Central, v. 2, n. 47E, 2011.

ALVES, Camila de Lira. **Uso das tecnologias da geoinformação no estudo da caminhabilidade urbana: estudo de caso no bairro do Santo Amaro**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE PÚBLICO. **Sistema de Informações da Mobilidade Urbana da Associação Nacional de Transportes Público-Simob/ANTP**. 2018.

AUDIO CAMP. **Audiometria. Escala de Decibéis (dB)**, 2021. Disponível em: <https://audiocamp.com.br/audiometria/> Acesso em: 06 jul. 2022.

BALBIM, Renato. **Mobilidade: uma abordagem sistêmica**. In: BALBIM, Renato; KRAUSE, Cleandro; LINKE, Clarisse Cunha. (Orgs.). Cidade e movimento: mobilidades e interações no desenvolvimento urbano, v. 1. Brasília: IPEA, 2016, p. 23-42.

BARBIRATO, Gianna Melo; TORRES, Simone Carnaúba; SOUZA, Lea Cristina Lucas de. **Clima urbano e eficiência energética nas edificações**. Rio de Janeiro: Procel Edifica, 2011.

BARRETTO, Débora Miranda. **Impacto sonoro da implantação do metrô de Salvador em edificações adjacentes, considerando os reflexos na saúde.** 2007. Tese de Doutorado. Dissertação (mestrado)-Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal da Bahia, Salvador.

BARROS, A. P. B. G.; MARTINEZ, L. M. G.; VIEGAS, J. M. C. B.; SILVA, P. C. M. **Impacto do desenho da malha viária na mobilidade urbana sustentável.** Anais do: V Congresso Luso-Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável. Brasília, 2012.

BATISTA, S. M.; DA SILVA, C. C. G.; DE MELLO, S. C. B.; MOURA, P. H.; DE OLIVEIRA, I. B. S. A. **PEDALANDO NOS NOVOS CAMINHOS DA MOBILIDADE URBANA Uma discussão sobre a significação da bicicleta em Recife.** III JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – JEPEX 2013 – UFRPE. 2013.

BÉHAR, Alexandre Hochmann; DE SOUZA LEÃO, André Luiz Maranhão. **O que diz a imprensa pernambucana a respeito do Programa Estadual de Mobilidade Urbana (PROMOB)?.** Administração Pública e Gestão Social, v. 8, n. 2, p. 104-118, 2016.

BOMPASTOR, Sylvia Couceiro. **Cidade moderna x trabalho urbano: a questão do comércio ambulante no Recife nos séculos XIX e XX.** Cadernos de Estudos Sociais, v. 10, n. 1, 1994.

BRAGA JUNIOR, Benedito PF *et al.* **Introdução à engenharia ambiental.** In: Introdução à engenharia ambiental. 2003. p. xi, 305-xi, 305.

BRASIL. **Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012.** Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Diário oficial da União, 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm Acesso em: 10 set. 2022.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Padrões Nacionais de Qualidade do Ar – PRONAR. Diário oficial da União, 2018. Disponível em: https://ambientes.ambientebrasil.com.br/urbano/programas_e_projetos/pronar_-_programa_nacional_de_controle_de_qualidade_do_ar.html. Acesso em: 18 out. 2022.

BRASILEIRO, Tamáris da Costa. **Mapeamento sonoro: estudo do ruído urbano no bairro Castelo Branco, em João Pessoa-PB.** 2017. Dissertação de Mestrado. PPGAU - Mestrado em Arquitetura e Urbanismo. UFRN. Brasil. 2017.

CACCIA, Lara Schmitt. **Mobilidade urbana: políticas públicas e apropriação do espaço em cidades brasileiras.** 2015. 184f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

CAMBIAGHI, Silvana Serafino. **Desenho universal: métodos e técnicas de ensino na graduação de arquitetos e urbanistas**. 2004. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

CAMPOS, Vânia Barcellos Gouvêa. **Mobilidade sustentável: relacionando transporte e uso do solo**. Relatório Final CNPq, 2005.

CARNEIRO, Ana Rita Sá; MESQUITA, Liana de Barros. **Espaços livres do Recife**. 2000.

CARVALHO, Márcia Monteiro de. **Clima urbano e vegetação: estudo analítico e prospectivo do Parque das Dunas em Natal**. 2001. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

CASTRO, Danielle Maranhão de. **Potencialidades das esquinas urbanas para o microplanejamento das cidades**. 2021.

CAVALARO, J.; DE ANGELIS, B. L. D.; LEMOS, S. **Nível de serviço e a qualidade das calçadas**. In: II Simpósio de Estudos Urbanos: A dinâmica das cidades e a produção do espaço - SEURB. Universidade Estadual do Paraná, 2013.

COMISSÃO, DAS COMUNIDADES EUROPEIAS. **Livro Verde: Por uma nova cultura de mobilidade urbana**. Documento de Trabalho da Comissão, Bruxelas, v. 25, 2007.

COSTA, Carlos Smaniotto. **Áreas Verdes: um elemento chave para a sustentabilidade urbana**. Arquitectos, São Paulo, v. 11, p. 126, 2010.

COSTA, Adonys. **Emissão de fumaça preta por veículos da frota de ônibus do sistema de transporte coletivo de Uberlândia e impactos na qualidade do ar**. Revista GeTeC, v. 6, n. 11, 2017.

CRUZ, Willian. **A pirâmide inversa do tráfego**. Disponível em: <https://www.mobilize.org.br/noticias/1269/a-piramide-inversa-do-trafego.html>. Acesso em: 14 jan. 2023.

CUNHA, Múcio. **Transporte, acessibilidade e revitalização urbana: o caso do Bairro do Recife**. 2004. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

CURTIS, Carey. **Planning for sustainable accessibility: The implementation challenge**. Transport policy, v. 15, n. 2, p. 104-112, 2008.

DE ALBUQUERQUE, Marcos Machado; LOPES, Wilza Gomes Reis. **INFLUÊNCIA DA VEGETAÇÃO EM VARIÁVEIS CLIMÁTICAS: ESTUDO EM BAIRROS DA CIDADE DE TERESINA, PIAUÍ**. Raega - O Espaço Geográfico em Análise, v. 36, p. 38-68, 2016.

DE CARVALHO FILHO, Gutemberg Costa; CUNHA, Daniela Martins; CRUZ, Fábio Monteiro. **Mobilidade urbana e poluição sonora na área central do município de Governador Valadares, MG.** IX SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE QUALIDADE AMBIENTAL, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10151: 1999-Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade-Procedimento.** 1999. Disponível em: <https://www.sema.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2017/09/NBR-10151-de-2000.pdf> Acesso em: 5 agosto 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.** 2004. Rio de Janeiro, 2004.

DE VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara; DE CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro; PEREIRA, Rafael Henrique Moraes. **Transporte e mobilidade urbana.** Texto para discussão, 2011.

DE SOUZA, Geraldo Alves. **Produção do espaço e mobilidade urbana: na contramão da sustentabilidade.** Revista Produção e Desenvolvimento, v. 1, n. 3, p. 42-51, 2015.

DIARIO DO TRANSPORTE. **Avenida Paulista terá programa de ruas abertas.** 2021. Disponível em: <https://diariodotransporte.com.br/2021/08/14/avenida-paulista-tera-programa-ruas-abertas-neste-domingo-15/> Acesso em 06 jun. 2022.

DUARTE, Fábio; LIBARDI, Rafaela; SÁNCHEZ, Karina. **Introdução à mobilidade urbana.** Curitiba: Juruá, p. 108, 2012.

DURANTE, Luciane Cleonice; BÜTTNER, Simone Berigo. **O ENSINO DE CONFORTO AMBIENTAL: PRÁTICAS ATUAIS E PERSPECTIVAS.** In: VI Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo. 2020.

DOTTO, Bruna Righi; SILVA, André Souza. **A representatividade da mobilidade urbana em certificações de sustentabilidade.** Cidades. Comunidades e Territórios, n. 38, 2019.

FAUSTINI, Fabiana Benevenuto. **Conforto térmico e tempo de permanência em espaços abertos de lazer: Influência de diferentes níveis de sombreamento.** Dissertação - Mestrado Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru, SP. 2017.

FIDEM. **Região Metropolitana do Recife: Plano de Preservação dos Sítios Históricos.** Recife: Fundação de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Recife, 1978.

FREITAS, Dirce Bertan de. **Eternos viajantes: planos de mobilidade como um processo de planejamento urbano**. 2012. 208 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2012.

FUINI, Lucas Labigalini. ACSERARD, Henri (org.). **A duração das cidades: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas**. Coleção espaços do desenvolvimento, Rio de Janeiro: DP&A/CREA-RJ, 2001. GEOGRAFIA (Londrina), v. 20, n. 1, p. 198-200.

G1. **Réveillon 2022: confira o que abre e o que fecha no Grande Recife na véspera e no feriado**, 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/pe/pernambuco/noticia/2021/12/30/reveillon-2022-confira-o-que-abre-e-o-que-fecha-no-grande-recife-na-vespera-e-no-feriado.ghtml> Acesso em: 13 março 2023.

GEHL, Jan. **Cidade para pessoas**. 3.ed. São Paulo: Perspectiva, 2010.

GHIDINI, Roberto. A caminhabilidade: medida urbana sustentável. **Revista dos Transportes Públicos-ANTP**. São Paulo, v. 33, p. 21-33, 2011.

GOMIDE, Alexandre de Ávila. **Mobilidade urbana, iniquidade e políticas sociais**. Políticas sociais: acompanhamento e análise, 12, 242-250. 2006.

GOMIDE, Alexandre de Ávila; GALINDO, Ernesto Pereira. **A mobilidade urbana: uma agenda inconclusa ou o retorno daquilo que não foi**. Estudos avançados, v. 27, p. 27-39, 2013.

GIVONI, Baruch. **Climate considerations in building and urban design**. John Wiley & Sons, 1998.

GUEDES, Ítalo César Montalvão. **Influência da Forma Urbana em Ambiente Sonoro: Um estudo no bairro de Jardins em Aracajú (SE)**. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

GUERRA, Flávio. **Velhas igrejas e subúrbios históricos**. Editora Itinerário, 1978.

IEMA. Instituto de Energia e Meio Ambiente. **Índice da Qualidade do Ar**, 2019. Disponível em: <http://energiaeambiente.org.br/qualidadedoar> Acesso em: 08 nov. 2022.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Cidade e movimento: mobilidades e interações no desenvolvimento urbano**, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/7133> Acesso em: 22 maio 2022.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Emissões Relativas de Poluentes do Transporte Motorizado de Passageiros nos Grandes Centros Urbanos Brasileiros**, 2011. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1578/1/td_1606.pdf Acesso em: 22 maio 2022.

ITDP. *Institute for Transportation and Development Policy*. **Tod Standard**, 2014. Disponível em: <https://www.itdp.org/2017/06/23/tod-standard/> Acesso em: 15 set. 2022.

ITDP BRASIL. *Institute for Transportation and Development Policy Brasil*. **Desestímulo ao automóvel**, 2017. Disponível em: <https://itdpbrasil.org/programas/desestimulo-ao-automovel/> Acesso em: 22 jun. 2022.

JACOBS, J. **Morte e Vida de Grandes Cidades**. 1a ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

JULIO, Geraldo *et al.* Recife: Reunir, Reviver e Reinventar: 500 anos. **Proposta inicial de estratégia de desenvolvimento da cidade**. 2019.

JULIO, Geraldo *et al.* **DIRETORIA DE PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO CULTURAL – DPPC**. 2020.

KANITZ, Marcela; MARINO, Filipe Ungaro. **A contribuição econômica da mobilidade ativa: referências e estudos em São Paulo**. Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito. São Paulo, 2017, p. 1-7.

KNEIB, E. C.; TACO, P. W.; SILVA, P. C. M. **Identificação e Avaliação de Impactos na Mobilidade: Análise Aplicada a Pólos Geradores de Viagem**. In: 2º Congresso Luso Brasileiro para o Planejamento, Urbano, Regional, Integrado, Sustentável. 2006.

KRAN, Faída; FERREIRA, Frederico Poley Martins. **Qualidade de vida na cidade de Palmas-TO: uma análise através de indicadores habitacionais e ambientais urbanos**. Ambiente & Sociedade, v. 9, p. 123-141, 2006.

LABAKI, L. C.; SANTOS, R. F. dos; BUENO-BARTHOLOMEI, C. L.; ABREU, L. V. de. **Vegetação e conforto térmico em espaços urbanos abertos**. Fórum Patrimônio, Belo Horizonte, v. 4, n. 1, p. 23-42, 2011.

LACERDA, Norma. **Fragmentação e integração: movimentos de reestruturação espacial das metrópoles brasileiras**. In: RIBEIRO, Ana Clara Torres; LIMONAD, Ester; GUSMÃO, Paulo Pereira de. (Org.). Desafios ao planejamento. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2012. p. 21-42.

LACERDA, Norma. **Mercado imobiliário de bens patrimoniais: um modelo interpretativo a partir do centro histórico do Recife (Brasil)**. EURE (Santiago), v. 44, n. 132, p. 89-108, 2018.

LESSA, Clarisse Mendes Ribeiro; SILVA, Gustavo Resgala; DIAS, Janaina Amorim; SILVA, Luiza Maciel Costa da. **Gestão metropolitana para uma mobilidade sustentável: a experiência de elaboração do Plano Diretor Ciclovitário da Região Metropolitana do Recife.** 2015.

LEIA JÁ. **Entorno do Mercado de São José passa por novas mudanças,** 2019. Disponível em: <https://m.leiaja.com/noticias/2019/09/17/entorno-do-mercado-de-sao-jose-passa-por-novas-mudancas/> Acesso em: 09 nov. 2022.

LIMA, Lucas Vitor Andrade; FONTGALLAND, Isabel Lausanne. **Mobilidade Urbana Sustentável para Cidades Inteligentes.** E-Acadêmica, v. 3, n. 1, p. e023180-e023180, 2022.

LIN, Tzu-Ping. **Thermal perception, adaptation and attendance in a public square in hot and humid regions.** Building and environment, v. 44, n. 10, p. 2017-2026, 2009.

LOMBARDO, Magda Adelaide. **Ilha de calor nas metrópoles: o exemplo de São Paulo.** Editora Hucitec com apoio de Lalekla SA Comércio e Indústria, 1985.

LONDE, P. R.; CEZAR, M. P. **A influência das áreas verdes na qualidade de vida urbana.** Hygeia, Uberlândia, v. 10, n. 18, p. 264–272, 2014.

LOPES, Sulena Maria. **Aplicação da Análise SWOT nas empresas cabo-verdianas.** 2013. Trabalho de Conclusão de Curso.

LUBAMBO, Cátia Wanderley. **O bairro do Recife: entre o Corpo Santo e o Marco Zero.** Fundação de Cultura Cidade do Recife, 1991.

LUCENA, Jéssica Gomes de. **Cidades caminháveis: as influências do espaço urbano na caminhabilidade.** In: X Seminário Internacional de Investigación en Urbanismo, Barcelona-Córdoba, Junio 2018. Departament d'Urbanisme i Ordenació del Territori. Universitat Politècnica de Catalunya, 2018.

LUCENA, Jéssica Gomes de. **Caminhabilidade: um olhar sobre as influências do espaço urbano na mobilidade dos pedestres no bairro Torre, João Pessoa–PB.** 2019. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

MACEDO, Márcia Helena; SILVA, Antônio Néson Rodrigues da; COSTA, Marcela da Silva. **Abordagem sistêmica da mobilidade urbana: reflexões sobre o conceito e suas implicações.** Logística e Planejamento de transportes. PLURIS, 2018.

MANSO, José R. Pires; SIMÕES, Nuno Miguel. **Os municípios e a qualidade de vida em Portugal: proposta metodológica com vista à sua mensuração e ordenação.** Observatório para o Desenvolvimento Econômico e Social. Universidade da Beira Interior, Covilhã-Portugal, 2007.

MARQUES, Jéssica. **Avenida Paulista terá programa Ruas Abertas neste domingo (15).** Disponível em: <https://diariodotransporte.com.br/2021/08/14/avenida-paulista-tera-programa-ruas-abertas-neste-domingo-15/>. Acesso em: 14 jan. 2023.

MASCARÓ, Lúcia; MASCARÓ, Juan José. **Ambiência urbana.** Masquatro Editora, 2009.

MDR. Ministério Regional do Desenvolvimento. **Gestão da Demanda da Mobilidade,** 2017. Disponível em: <https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/acessoainformacao/relatoriodegestao/2017/RelatorioGestao-secex-2017.pdf>. Acesso em: 22 maio 2022.

MDR. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Levantamento sobre a situação dos Planos de Mobilidade Urbana,** 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/mobilidade-e-servicos-urbanos/planejamento-da-mobilidade-urbana/levantamento-sobre-a-situacao-dos-planos-de-mobilidade-urbana> Acesso em: 25 set. 2022.

MOBILIZE BRASIL. Organização Mobilidade Urbana Sustentável do Brasil. **Recife terá transporte fluvial no rio Capibaribe,** 2012. Disponível em: <https://www.mobilize.org.br/noticias/2038/recife-tera-transporte-fluvial-no-rio-capibaribe.html> Acesso em: 09 nov. 2022.

MOBILIZE BRASIL. Organização Mobilidade Urbana Sustentável do Brasil. **A pirâmide inversa do tráfego,** 2012. Disponível em: <https://www.mobilize.org.br/noticias/1269/a-piramide-inversa-do-traffic.html> Acesso em: 02 abril 2022.

MELO, Silmara Rufino de. **Diretrizes estratégicas para mobilidade sustentável em campus universitários: campus Recife da UFPE.** 2018. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

MELLO, Andréa; PORTUGAL, Licínio. **Um procedimento baseado na acessibilidade para a concepção de Planos Estratégicos de Mobilidade Urbana: o caso do Brasil.** Eure (Santiago), v. 43, n. 128, p. 99-125, 2017.

MENEZES, José Luiz Mota. **Mobilidade urbana no Recife e seus arredores.** Companhia Editora de Pernambuco (CEPE), 2016.

MILANO, Miguel Serediuk, DALCIN, Eduardo C. **Arborização de vias públicas.** Rio de Janeiro: Light, 2000. 226 p.

MORAES, Matheus do Amaral. **Mobilidade ativa: análise de conteúdo de planos de mobilidade urbana de cidades gaúchas de pequeno porte.** 2021.

NAHAS, Maria Inês Pedrosa. **Indicadores intra-urbanos como instrumentos de gestão da qualidade de vida urbana em grandes cidades: discussão teórico-metodológica.** Qualidade de vida, planejamento e gestão urbana: discussões teórico-metodológicas. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 123-153, 2009.

NAVARRO, Ricardo A.; BECK, Victor; HEIERLI, Urs. **Alternativas de Transporte en America Latina: la bicicleta y los triciclos.** Skat, 1985.

NE 10. **Estacionamento na Rua das Calçadas**, 2015. Disponível em: <https://ne10.uol.com.br/canal/jc-transito/noticia/2015/08/03/estacionamento-proibido-na-rua-das-calçadas-a-partir-desta-terça-560167.php> Acesso em: 09 nov. 2022.

NE 10. **Inaugurado há 46 anos, conheça história do primeiro viaduto do Recife**, 2016. Disponível em: <https://ne10.uol.com.br/canal/jc-transito/noticia/2016/10/24/inaugurado-ha-46-anos-conheca-historia-do-primeiro-viaduto-do-recife-644343.php> Acesso em: 01 jun. 2022.

NETA, Angélica Manina de Moraes. **Análise da distribuição espacial de instituições públicas de ensino fundamental em relação às suas demandas potenciais.** 2015.

NETTO, Nelson Avella; RAMOS, Heidy Rodriguez. **Estudo da Mobilidade Urbana no Contexto Brasileiro.** Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade - GeAS, São Paulo, v. 6, ed. 2, p. 59-72, 2017.

NIEMEYER, Maria Lygia Alves de. **Conforto Acústico e térmico, em situação de verão, em ambiente urbano: uma proposta metodológica.** 2007. Tese de Doutorado. Tese (Doutor em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Rio de Janeiro/COOPE, Rio de Janeiro.

NÓBREGA, Ranyére Silva; VERÇOSA, Tiago. **O microclima e o (des) conforto térmico em ambientes abertos na cidade do Recife.** Revista de Geografia (Recife), v. 28, n. 1, p. 93-109, 2011.

NÓBREGA, Maria de Lourdes. **Novos caminhos de São José.** IV Colóquio Internacional: sobre o comércio e cidade: uma relação de origem. Uberlândia, ed. 4, p. 1-21, 2013.

NUNES, Mônica. **Interferências do ruído do tráfego urbano na qualidade de vida: estudo de caso-zona residencial-Brasília/DF.** 2000. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

ÖHRSTRÖM, Evy; SKÅNBERG, Annbritt; BARREGÅRD, Lars. **Effects of simultaneous exposure to noise from road-and railway traffic.** Proceedings from Inter Noise 2005, Rio de Janeiro 6-10 August, 2005. Paper no 1570, 10 pages., 2005.

OLIVEIRA, T. H. de; DANTAS, J. G.; BOTLER, M.; SILVA, R. R. V. da; SILVA, J. P. F. da; Neves, T. da F. (2013). **Mensuração e distribuição do verde urbano no município do Recife – PE: bases para a gestão ambiental urbana**. Anais XVI Simposio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz Do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de Abril de 2013, INPE, (1986), 6917–6922. 2013.

OLIVEIRA, Angélica Meireles de. **Um índice para o planejamento de mobilidade com foco em grandes Polos Geradores de Viagens: desenvolvimento e aplicação em um campus universitário**. 2015. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

OMS. Organização Mundial da Saúde. **1,1 bilhão em risco de perda auditiva**, 2015. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2015/03/1503441> Acesso em: 17 jun. 2022.

OSTROFF, Elaine. Universal design: an evolving paradigm. **Universal design handbook**, v. 2, p. 34-42, 2011.

PAPPA, Marcia Fernanda; CHIROLI, Daiane Maria de Genaro. **Mobilidade Urbana Sustentável**. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA, 7., 2011, Maringá. Anais... Maringá, 2011.

PELLEGRINI, Gabriela Grossi Fernandes de. **O Centro para as pessoas: melhoria da mobilidade ativa na área calma de Curitiba**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

PINTO, Paulo Tormenta. **Editorial: Arqueologias hídricas na procura da metrópole fluvial**. Revista Passagens 3, 27. 2015.

PONTES, Bruno Augusto *et al.* **Políticas públicas de conforto ambiental: O sistema cicloviário na questão da mobilidade em Recife-PE**. Revista Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais, v. 4, n. 2, p. 96-114, 2015.

PONTUAL, VIRGÍNIA *et al.* **São Jose: olhares e vozes em confronto: um bairro patrimônio cultural do Recife**. Cepe editora, 2021.

PREFEITURA DO RECIFE. **Projeto de Revitalização**, 2018. Disponível em: <https://www2.recife.pe.gov.br/servico/projeto-de-revitalizacao-de-areas-verdes/prav> Acesso em: 09 nov. 2022.

PREFEITURA DO RECIFE. **Ciclofaixa móvel e Ciclovias**. Disponível em: <https://www2.recife.pe.gov.br/wp-content/uploads/MAPA-ciclofaixa.jpg> Acesso em: 09 nov. 2022.

PREFEITURA DO RECIFE. **CENSO Demográfico bairro São José**, 2010. Disponível em: <https://www2.recife.pe.gov.br/servico/sao-jose> Acesso em: 09 nov. 2022.

PREFEITURA DO RECIFE. **Plano de Arborização Urbana**, 2018. Disponível em https://www2.recife.pe.gov.br/wp-content/uploads/CADERNO_PLANO.pdf. Acesso em: 10 nov. 2022.

PREFEITURA DO RECIFE. **Política de Sustentabilidade e de Enfrentamento das Mudanças Climáticas do Recife.** Lei Municipal nº 18.011, 2014. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pe/r/recife/lei-ordinaria/2014/1802/18011/lei-ordinaria-n-18011-2014-dispoe-sobre-a-politica-de-sustentabilidade-e-de-enfrentamento-das-mudancas-climaticas-do-recife-e-da-outras-providencias> Acesso em: 10 nov. 2022.

RAMOS, Larissa Leticia Andara; ZON, Mateus Marcarini. **Proposta para a Mobilidade Ativa: Sob o olhar da caminhabilidade na Av. Dr. Jair de Andrade.** Anais do 9º Projetar – vol. 3. 2019.

RECIFE. **Lei nº 16930 de 17 de dezembro de 2003.** Código do Meio Ambiente e do Equilíbrio do Recife. Diário oficial da União, 2003. Disponível em: <https://cm-recife.jusbrasil.com.br/legislacao/262239/lei-16930-03> Acesso em: 10 set. 2022.

REGINATTO, Rudimar. **Mobilidade urbana: avaliação do sistema de Chapecó-SC.** Gestão de Trânsito-Unisul Virtual, 2017.

RÊGO, Ray Araujo Duarte do. **Padrões de reprodução do capital no Brasil e seus reflexos no setor automobilístico.** 2020.

RESENDE, Ubiratan Pereira de. **Contradições e desafios da mobilidade urbana de Goiânia e sua região metropolitana.** 2017. 321 f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.

REYNALDO, A. M. D. O. **Las catedrales siguen siendo blancas: Un estudio sobre la política de tratamiento del centro antiguo de Recife (Brasil).** Barcelona: Tese - Universitat Politècnica de Catalunya, 1998.

RIBAS, Angela; SCHMID, Aloisio; RONCONI, Eleusis. **Topofilia, conforto ambiental e o ruído urbano como risco ambiental: a percepção de moradores dos Setores Especiais Estruturais da cidade de Curitiba.** Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 21, 2010.

RIBEIRO, Paulo; MENDES, José Fernando Gomes; FONTES, André. **A mobilidade sustentável em aglomerados urbanos de pequenas dimensões.** Minerva, v. 5, n. 2, p. 149-158, 2005.

RIBEIRO, Sandra Bernardes (Ed.). **Mobilidade e acessibilidade urbana em centros históricos.** Iphan, 2014.

RIZWAN, Ahmed Memon; DENNIS, Leung YC; CHUNHO, L. I. U. **A review on the generation, determination and mitigation of Urban Heat Island.** Journal of environmental sciences, v. 20, n. 1, p. 120-128, 2008.

RODRIGUES, JUCIANO MARTINS; BASTOS, PEDRO PAULO MACHADO. **Caminhos transformadores para a mobilidade urbana nas metrópoles brasileiras.** URBANA E DIREITO À CIDADE, 2022.

ROMERO, Marta Adriana Bustos. **A arquitetura bioclimática do espaço público.** Editora UnB, 2001.

ROMERO, Marta AB; FREDERICO, Caio; TEIXEIRA, Silva Ederson Oliveira. **Reabilitação ambiental sustentável arquitetônica e urbanística**. 2009.

ROMERO, Marta Adriana Bustos. **Princípios bioclimáticos para o desenho urbano**. SciELO-Editora UnB, 2013.

ROSA, Silvio José. **Transporte e exclusão social: a mobilidade da população de baixa renda da Região Metropolitana de São Paulo e trem metropolitano**. 2006. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

ROSSI, Francine Aidie; KRÜGER, Eduardo Leite; BRÖDE, Peter. **Definição de faixas de conforto e desconforto térmico para espaços abertos em Curitiba, PR, com o índice UTCI**. Ambiente Construído, v. 12, p. 41-59, 2012.

RUIZ BEL, Robert e cols. **O princípio do "Desenho Universal": conceito e evolução no ensino superior**. Revista Educação, 2012.

SANTANA, Raquel Tannuri. **As caras da XV - Caçadores de Notícias**. 29 mar. 2017. Disponível em: <https://tribunapr.uol.com.br/cacadores-de-noticias/curitiba/as-caras-da-xv/>. Acesso em: 14 jan. 2023.

SANTOS, Ana Luiza *et al.* **Análise Urbanística do bairro de São José**. Orientadora: Leia Cavalcante e Vera Freire. 2021. 57 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação do Curso de Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Católica de Pernambuco - UNICAP, 2021.

SANTOS, Nilcemara de Souza França; NOIA, Angye Cássia. **Mobilidade urbana e política pública: uma análise das ações realizadas pelo poder público na cidade de Itabuna, Bahia**. V Semana do Economista & V Encontro de Egressos, 2015.

SANTOS, Rozely Ferreira dos; FERREIRA, Rodrigo Cornacini. **Planejamento ambiental**. São Paulo. Oficina de Textos, p. 71-135, 2004.

SANTOS FILHO, Gildo Magalhães dos. **Construindo um itinerário histórico do desenho universal: a normatização nacional e internacional da acessibilidade**. Desenho Universal: caminhos da acessibilidade no Brasil, p. 35-43, 2010.

SILVA, Cecília; TEIXEIRA, João; PROENÇA, Ana. **Revealing the cycling potential of starter cycling cities**. Transportation Research Procedia, v. 41, p. 637-654, 2019.

SILVA, Cédric Cunha Gomes da; MELLO, Sérgio Carvalho Benício de. **Recife, Veneza Brasileira: repensando a mobilidade urbana a partir de seus rios**. Cidades. Comunidades e Territórios, n. 34, 2017.

SILVA, Fernando Nunes da. **Mobilidade urbana: os desafios do futuro**. Cadernos Metrópole, v. 15, p. 377-388, 2013.

SILVA, Fabricio de Lima Bezerra *et al.* **Planejamento colaborativo no ensino de matemática a partir do desenho universal para a aprendizagem.** 2021.

SILVA JÚNIOR, João de Athaydes, COSTA, A. C. L.; PEZZUTI, J. C.; COSTA, R. F.; GALBRAITH, D. **Análise da distribuição espacial do conforto térmico na cidade de Belém, PA no período menos chuvoso.** Revista Brasileira de Geografia Física 2, 218-232. 2012.

SILVEIRA, Márcio Rogério; COCCO, Rodrigo Giral di. **Transporte público, mobilidade e planejamento urbano: contradições essenciais.** Estudos avançados, v. 27, p. 41-53, 2013.

SNOW, Frank J. **American society of heating, refrigeration, and air conditioning engineers (ASH RAE) thermographic standard 101 P.** In: Thermal Infrared Sensing Applied to Energy Conservation in Building Envelopes. SPIE, 1982. p. 94-98.

SPAGNOLLO, Pricila; ALMEIDA, Caliane. **O impacto do efeito barreira na mobilidade urbana sustentável.** Revista de Arquitetura IMED, v. 11, n. 2, p. 1-16, 2021.

SPECK, Jeff. **Cidade Caminhável.** São Paulo: Perspectiva, 2017.

SOUSA, Joana Pack Melo. **Influência da forma urbana na ventilação natural: Um estudo de caso no Cais José Estelita, Recife.** 2014. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

SOUZA, Christopher Freire; CRUZ, Marcus Aurélio Soares; TUCCI, Carlos Eduardo Morelli. **Desenvolvimento urbano de baixo impacto: planejamento e tecnologias verdes para a sustentabilidade das águas urbanas.** Rbrh: revista brasileira de recursos hídricos. Porto Alegre, RS. Vol. 17, n. 2 (abr./jun. 2012), p. 9-18, 2012.

SOUZA DA SILVA, Jackeline Susann. **O Desenho Universal como alternativa para o direito à cidade.** Confluenze. Rivista di Studi Iberoamericani, v. 13, n. 1, 2021.

SOUTO, João Manuel Azevedo Nogueira. **Impacto dos filtros na qualidade do ar interior.** Mestrado em Engenharia Mecânica. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. 1999.

STRAMANDINOLI, Cristina Malafaia Caetano. **Avaliação da qualidade ambiental de espaços urbanos em clima tropical úmido: uma proposta metodológica para espaços residuais.** 2008. PhD Thesis. Tese (Doutorado em Urbanismo), Universidade Federal do Rio de Janeiro: UFRJ/PROARQ.

TRIBUNA PR. **As caras da XV,** 2017. Disponível em: <https://tribunapr.uol.com.br/cacadores-de-noticias/curitiba/as-caras-da-xv/> Acesso em: 27 set. 2022.

VASCONCELOS, Alana Danielly. **Aracaju sobre rodas: Aspectos da mobilidade urbana no viés do transporte público.** Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Sergipe, 2014.

VIECELLI, Kelly Regina. **Avaliação da mobilidade a pé: A percepção do pedestre nas vias da cidade de Cascavel.** Revista Competitividade e Sustentabilidade, v. 7, n. 1, p. 136-149.2020.

VIEIRA, Cidney Ribeiro et al. Análise dos fatores de influência e diagnóstico da gestão dos resíduos da construção civil (RCC) nos canteiros de obra da cidade do Recife-PE. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 11, 2019.

YAIRI, Ikuko Eguchi; SEIJI, I. G. I. **5-3 universal designed mobility support geographic information system for all pedestrians.** Journal of the National Institute of Information and Communications Technology Vol, v. 54, n. 3, 2007.